NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU.

NEUNTER JAHRGANG.

1894

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU.

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN.

UNTER MITWIRKUNG

DER

PROFESSOREN Dr. J. BERNSTEIN, Dr. W. EBSTEIN, Dr. A. v. KOENEN,
Dr. VICTOR MEYER, Dr. B. SCHWALBE UND ANDERER GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. W. SKLAREK.

NEUNTER JAHRGANG.

BRAUNSCHWEIG,
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1894.

Alle Rechte vorbehalten.

Sach-Register.

Astronomie und Kosmologie.

Aberrationsconstante 40.
Astronomie, Katechismus 657.
Breitenschwankungen 104. 400.
Centauri α, Bahn 87.
Cygni 61, Veränderungen des Componenten-Abstandes 7. 131.
Doppelstern-Natur von δ Cephei, spectroskopisch untersucht 556.
Erdmagnetismus und Gestirne 325.
Fabricius, Johann, und die Sonnenflecken 410.
Fernrohr, Theorie 617.
Feuerkugel, detonirende 335.
Fixsterne, Temperatur der Oberfläche 212. 543.
Geographie, mathematische, Rechnungen 582.
Geometrie, praktische, Höhenmessungen 514.
Gravitationsconstante, Bestimmung 648.
Helium-Linie, angebliche Umkehrung 555.
Jupiter, Abplattung 504.
—, Masse 476.
—-Mond, erster, Aequatorialstreifen 203. 362.
—-—, fünfter, Umlauf 324.
Komet-ähnliches Object in der Sonnennähe 336.
— Brooks, Umgestaltungen d. Schweifes 79.
— Denning 196. 208. 260.
— Encke, Acceleration 608.
— Gale 208. 236. 358. 492. 556.
— —, Schweif 358. 492.
— —, Spectrum 556.
— Swift 636. 648. 672.
— de Vico 672.
Kometen, Helligkeitsschwankungen, elektrische Theorie 550.
—, Herkunft 476.
—, Spectra 144. 242. 556.
—, Verzeichniss 594.
Lichtschwankungen von Sternen 504. 595.
Lyrae β, Lichtwechsel 595.
—, Spectrum 99, 176. 661.
Magnetismus der Gestirne 325.
Mars, Beobachtungen 376. 428. 452. 492. 636.
—, Lichterscheinung 428.
—, polare Schneemassen, Schwinden 648.
—, Spectrum 577.
—, Verdoppelung von Kanälen 636.
Merkur, Perihelbewegung 527.
Meteore, halbjährige Verschiedenheit 537.
Meteoreisen, Spectrum 370.
Meteorsteinfall zu Jafferabad 15.
Milchstrasse, Nebel u. Sterne derselben 254.
Mond, Durchmesser, Messung 311.
—, Masse 300.
—, Photographien 637.
—, Ungleichheit langer Periode 347.
Nebelflecke, eigenthümliche 156.
—, Mannigfaltigkeit 143. 567.
—, Spectra 28. 52. 477.
Neptun-Mond 92. 266.
Nova Aurigae 348.
— Normae, Spectrum 120.
Ophiuchi 70, Bahn und Parallaxe 312.
Parallaxe der Sonne, Bestimmung 597. 609. 621. 648.
— von ψ^5 Aurigae 428.
Planet Chicago 119.
Planeten, kleine, Durchmesser 288.
—, —, neue des Jahres 1893 (O.-M.) 48.
—, — —, Gruppen 208.
— — —, in Nizza entdeckte 503.
—, — — von Wolf 620.
— —, ungewöhnliche Bahn 596.
Plejaden, Aufnahme 184.
Saturn, Rotation 281.
—-Scheibe, Dimensionen 584.
Sauerstoff der Sonne 75. 155.
Schwere-Anomalien in Amerika 137.
—, Messungen 667.
Sirius-Begleiter 376.
Sonne, Atmosphäre, Bewegungen 563.
—, Bilder in den Strahlen der dunklen Linien 460.
—-Finsterniss 16. April 1893 659
—-Flecke, Wärmestrahlung 435.
—, Parallaxe 300. 400.
—, Protuberanzen, grosse 207. 388.
—-System, Grösse 597. 609. 621. 648.
—-Temperatur 212. 491.
—, Thätigkeit 1893 67.
—, — und Wärmestrahlung 167.
Spectral-Linien des Rigel 476.
Spectrum der Alkyone und eines planetarischen Nebels 132.
—, infrarothes der Sonne, Photographie 590.
Sterne mit hellen Spectrallinien 441.
Sternschnuppen im December 1893 16.
— der Leoniden 1893 40.
Venus, Durchmesser 40.
Veränderliche, neue 196. 236.
Weltentstehuugs-Theorien 194.

Meteorologie und Geophysik.

Antarktische Entdeckungen 25. 334.
Atmosphäre, Absorption bei Nebel und Cirri 614.
— — und vulkanische Asche 595.
—, Durchsichtigkeit in Berlin 167.
—, Ebbe und Fluth 567.
— im Energiehaushalt der Erde 337.
Blitzableiter 291. 358.
Blitz-Spectrum, Photographie 219.
Boden, Structur und Feuchtigkeit 193.
Bodensee, Temperatur, Transparenz, Schwankungen 353.
Cirruswolke, Höhe 287.
Elektricität, atmosphärische bei Ballonfahrten 307. 331.
—, — hoher Schichten, Schwankungen 22.
—, — auf dem Sonnblick 214.
—, —, tägliche Schwankung 113.
Erde, die 632.
Erdmagnetische Messungen und Eisenschiffe 375.
—, Reise-Instrument 115.
— Beobachtungen auf der Nordsee 362.
Erdmagnetismus, Aufgaben 529.
— und Gestirne 325.
—, 26tägige Periode 515.
—, Störungen und Sonnenflecke 295.
Feuchtigkeit höherer Luftschichten, Verarbeitung 265.
— der Luft, Messung 500.
— — —, tägliche Schwankung 113.
Föhn, Schwankungen der Lufttemperatur 649.
Gewitter-Studien im Luftballon 519.
—, Vertheilung über die Erde 41.
Glatteis 132.
Hagel, Entstehung 136.
—-Körner, künstliche Nachbildung 103.
—-— mit Schmetterling 635.
—-Schläge in der Schweiz, Statistik 269.
Halo-Phänomene, Häufigkeit 87.
Höhe, mittlere von Nordamerika 272.
Klima von Joal (Senegal) 409.
— von Odessa 375.
— von Sachsen 645.
Luftdruck-Schwankungen und Erdoberfläche 249. 365.
—-—, tägliche, auf Ben Nevis 336.
—-— an hellen und trüben Tagen 387.
Luft-Elektrisirung 557.
Magnetpol, nördlicher, Bestimmung 91.
Meer, atlantisches, geophysikal. Beobachtungen 38.
—, — Bionomie 285.
—, mittelländisches, chemische Untersuchung 403.
—, —, Oceanographie 289. 523.
—, —, Pola-Expedition 52.
—, physische Beschaffenheit 545. 558. 572.
Meteorograph von langem Gang 543.
Meteorologie, Katechismus 13.
Meteorologische Beobachtungen in den Reichslanden 606.
— Station, höchste 39. 234.
Nachtfrostphänomen 554.
Nebel und Cirri, Absorption von Sonnenstrahlen 614.
— und Wolken, Tröpfchen-Vertheilung und Grösse 377.

2709

Niederschlag, Schwankungen in Russland 398.
Nordlicht, Höhenmessung 323.
Observatoire magnetique de Copenhague 285.
Observatorium auf der Jungfrau 300.
Polar-Expedition, dänische 462.
Psychrometertafeln 345.
Regen-Mengen, jährliche 399.
—-Wasser, an Bäumen herabfliessendes 299.
Schneekrystalle 152.
See-Wasser, Zusammensetzung und Tiefe 64. 243.
Staub und meteorolog. Erscheinungen 277.
—-Fall in Schweden 472.
Strahlenbrechung, atmosphärische in Indien 463.
Temperatur-Extreme, Vertheilung über die Erde 69.
— des fliessenden Wassers u. Eisbildung 229.
—-Schwankungen während des Föhns 649.
—-— in Turin 156.
—, täglicher Gang auf dem Obir 95.
— auf dem Vesuv-Gipfel 399.
Wasser d. Meeres, Aenderung am Boden 371.
— der Zuflüsse des Genfer Sees, feste Bestandtheile 167.
Wind, Arbeit, innere 157.
—, Eintheilung 202.
—-Geschwindigkeit, tägliche Periode auf Höhen 195. 487.

Physik.

Absorption von Wasserstoff in wässerigen Lösungen 435.
Aggregatzustände, Uebergänge 624.
Aktinometer, neues 12.
Atome, elektrische und magnetische Kräfte (O.-M.) 273.
Atomgewicht und specifisches Gewicht 512.
Ausdehnung, thermische, nicht wässeriger Lösungen 308.
—, —, verdünnter Gase 624.
Bewegungen, Brown'sche 319.
Blasende Geräusche in Röhren 556.
Blitzableiter für telegraphische u. Telephon-Apparate 358.
—, Theorie 291. 358.
Condensationsschwingungen 191.
Condensatoren, Sitz der Elektricität 577.
Dampf-Strahlen, Gestalt und Druck 195.
—-—, Wirkung der Elektricität u. chem. Thätigkeit 71.
Diamanten, Wärmeausdehnung 272.
Dielektrica, Capacität bei mechanischem Zuge 401.
Diffusion von Elektrolyten 416.
Dispersion, Helmholtz'sche Theorie, Prüfung (O.-M.) 389. 582. 606.
Eisen, Umwandlung durch Deformation und durch Wärme 215.
Elektricität, Ausstrahlung durch Licht 191. 371. 499.
—, Entladung in Gasen und Wasserdampf 71.
—, — durch Luft an erhitzten Drähten 467.
—, — und Selbstinduction 358.
—, — durch spitze Leiter 323.
—, — in verdünnten Gasen 662.
—, — und Widerstände 291.
—, Fortpflanzung an Kupferdrähten 12.
—, Lehre 423.
—, Leitung zusammengesetzter Aether und Temperatur 591.
—, —, discontinuirlicher Leiter 234.
—, — der Elektrolyte und Druck 534.
—, — von Kupferzink-Legirungen 578.
—, — von Metallpulver 162.
—, — schlechtleitender Flüssigkeiten 460.
—, — wässeriger Lösungen und Dichtemaximum 178. 452.
— der Luft 557.
—, Maxwell'sche Theorie 605.
— hoher Spannung u. Frequenz 4. 17. 29.
Elektricität hoher Spannung, praktische Verwendung 507.
—-Strahlen, Brechung und Dispersion (O.-M.) 429.
— der Tropfen 339.
—, Wärme-Fortführung 36.
—-Wellen, Interferenzerscheinungen in Elektrolyten 22.
—-— von kleiner Länge 524.
—-—, Längenmessungen durch Metallfeilicht 602.
—-—, multiple Resonanz 653.
Elektrische Strassenbahn und physikalische Beobachtungen 183.
Elektrisches Licht, Schichtungen 622.
Elektrolyse, Geschwindigkeit der Ionen 183.
Elektrolytische Niederschläge des Silbers, Streifen 167.
Elektrooptische Versuche, Doppelbrechung durch elektrische Spannung 443.
Elektrostatische Rotation in verdünnten Gasen 552.
Elektrotechnik, medicinische 90.
Energetik, Principien (O.-M.) 480. 493.
Energie, elektrische Uebertragung 569. 585.
Fallende Thiere, Drehungen 654
Flamme des Cyan, Structur 421.
— der Kerzen, Leuchtkraft u. Gestalt 244.
Fliessen fester Salze 488.
Flüssigkeitslamellen, Dicke und Elektricitätsleitung 100.
Gase, Analyse durch Schallwellen 79.
—, Emission u. Absorption 43. 150. 219.
—, mittlere Molecülgeschwindigkeit 311.
—, verdünnte, thermische Ausdehnbarkeit 642.
Gefrierpunkt verdünnter Lösungen 179.
Geissler'sche Röhren, Untersuchungen 662.
Härten des Stahls, Umwandlungen des Eisens und der Kohle 447.
Hydrostatics 463.
Hysteresis magnetische, u. Temperatur 267.
Jod, Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff 579.
Ionen, Fluorescenz 439.
—-Geschwindigkeit und Lösungsmittel 552.
Kathodenstrahlen, Geschwindigkeit 640.
—, magnetische Ablenkung 317. 567.
—, Wirkung auf Salze 614.
Kohlensäure, feste, Versuche 551.
—-Spectrum 43.
Kritischer Punkt Villari's bei Nickel 472.
— Temperatur und Brechungsexponent 394.
— —, Verhalten d. Kohlensäure (O.-M.) 209.
— Zustand der Materie 81.
Krystalle, Ansammeln an der Oberfläche leichterer Flüssigkeiten 648.
Lampe mit Hochfrequenz-Strömen 507.
Längeneinheit, absolute in Lichtwellen 132.
Legirung von Antimon und Zinn, Erstarren 116.
— — Kupferzink, specifischer Leitungswiderstand 578.
—, ternäre, Gefrierpunkt 138.
Licht, Brechungsindex flüssigen Stickstoffs und flüssiger Luft 23.
—, Drehung, elektromagnetische u. Lösungsmittel 67.
—, —, moleculare 107.
—, — und Temperatur 371.
—-elektrische Versuche 191. 371. 499.
—-Emission und Absorption fester Körper 319.
—-— nachleuchtender Röhren 406.
—-—, niedrigste Temperatur 461.
—, gebeugtes, Beleuchten undurchsichtiger Objecte 76.
—, die Polarisation 474.
—-Stösse 375.
Luft, flüssige, Brechungsindex 23.
—-Schwingungen, Drehung einer Scheibe 113.
—-Wirbel, künstliche 451.
Maassstäbe, Metall 528.
Magnetische Kreise 410.
Magnetisirung eiserner Cylinder 538.
— durch schnelle elektrische Oscillationen 254. 382.
Magnetismus und Dimensionen von Stäben und Ringen 511. 667.
— von Hohl- und Vollcylindern 135. 247.
—, Längenänderung diamagnetischer Körper 67.
—, — des Eisens 91.
—, —, Hysteresis 114.
— des Sauerstoffs 87.
—, Wirkung der Transversalmagnetisirung 99.
Magnetometer, photographisch registrirende 655.
Manganstahl 584.
Materie, das Problem der M. 185.
Mechanische Energie, Umwandlung in chemische 105. 343.
Metall-Blätter, schwimmende durch Elektrolyse 307.
Metalle und Legirungen, mikroskopisches Gefüge 374.
—, Structur, Untersuchung durch Poliren 331.
—, Zusammenschweissen unter der Schmelzwärme 624.
Mischen von Flüssigkeiten unter Druck 627.
Multirotation der Zuckerlösungen 219.
Nachwirkung, elastische, in Metallen 126.
Optik, geometrische 437.
Optisches Phänomen 144.
Phosphorescenz, Natur 627.
— und niedrige Temperaturen 643.
Photoelektrische Ströme, Polarisationsebene des wirkenden Lichtes 191.
Photographische Platten, trockene und Temperatur 259.
Photometer mit drei Fettflecken 91.
Photometrie, neue Methode 15.
Photophon 272.
Physics laboratory manual 618.
Physik und Chemie, Leitfaden 153.
—, Fortschritte 207. 645.
—, kosmische 334.
—, Lehrbuch 218.
—, theoretische 490.
Physiko-chemische Messungen, Handbuch 26.
Polarisation, galvanische an dünnen Metallwänden 204. 230.
—, — und Elektrolyse, Theorie 207.
Potential, elektrisches des Wasserstoffs und einiger Metalle 473.
Potentialdifferenz zwischen alkoholischen und wässerigen Lösungen 178. 259.
Reibung, innere, wässeriger Lösungen 400.
Saitenorgel 52.
Salze, Verflüchtigen beim Verdampfen 563.
Sauerstoff, Dispersion der magnetischen Drehung 383.
—, Magnetisirbarkeit 87.
—, Spectrum 255. 342. 600.
Schall-Geschwindigkeit in Luft u. Gasen 511.
—-Wellen zur Analyse von Gasgemischen 79.
Schmelzpunkte anorganischer Salze 151.
— und Druck 162.
Schwefel, Zähigkeit des geschmolzenen 383.
Sedimentation und Farbstoffaufnahme 421.
Seifenblasen 78.
Selen, Geschwindigkeit der photoelektrischen Wirkung 255.
Sensitometer 556.
Siede- und Schmelzpunkte 385.
Silber-Modificationen, Eigenschaften 127.
Spectrum, Absorptions- s. Linien und Streifen 331.
— erhitzter Gase 43.
— flüssiger Gase 600.
Spinnenfäden, Elasticität 394.
Stickstoff, Dichte-Anomalie 476. 491. 516.
—, flüssiger, Brechungsindex 23.

Strahlung, Messung durch Gelatine-Trockenplatten 359.
Telautograph, Versuche 492.
Temperatur des Gefrierens und des Dichtemaximums wässeriger Lösungen 216.
Tesla'sche Versuche 4. 17. 29.
— Ströme, Versuche 420.
Theoretische Physik, Methoden 197.
Thermodynamische Studien 93.
Thermoelektricität fester Elektrolyte 163.
— von Salzlösungen 615.
—, Wirkung des Magnetismus und der Dehnung 123.
Umwandlungstemperatur löslicher Körper, elektrische Bestimmung 463.
Unterkühlung von Flüssigkeiten 537.
Virial, das, und die kinetische Theorie der Materie (O.-M.) 221. 237.
Viscosität v. Flüssigkeiten, Ermittelung 427.
Volumenänderung beim Schmelzen von Elementen 643.
Wärme, beim Contact von Pulver und Flüssigkeiten 244.
—, Fortführung durch Elektricität 36.
—-Messung, physiologische 635.
—, specifische der Paraffine 63.
—, strahlende, Messung durch elektrische Compensation 12.
—-Theorie 271.
Wasser, Ausdehnungscoëfficienten b. Dichtigkeitsmaximum 63.
—-Dampf, Spectrum 43.

Chemie.

Aethylen, Wirkung der Hitze 525.
Aluminium-Carbür, krystallisirtes 488.
—, Verunreinigungen 555.
Arrak, Fabrikation in Batavia 541.
Atom-Gewichte, neueste, der Elemente 386.
—-— und specifisches Gewicht 512.
—-Theorie 185.
Azoderivate des Brenzcatechins und Hydrochinons 23.
Brennstoffe, gasförmige, Berechnung 399.
Carborundum 83.
Carbüre des Calcium, Barium und Strontium 234.
Chemie, Ausführliches Lehrbuch 449.
—, Jahrbuch 595.
—, Lehrbuch 502.
—, physikalische, in der Technik 251.
—, organische, Lehrbuch 102.
Chemische Arbeitsmethoden im organischen Laboratorium 66.
— Processe durch mechanische Energie 105. 343.
Chinovose und Chinovit 138.
Chrom, Reindarstellung 538.
Cochenillefarbstoff, Constitution 395.
Contact-Zersetzungen durch Kieselsäure 128.
Diamant, künstliche Darstellung 179.
Diazomethan 603.
Druck und Verbindung von Selen mit Wasserstoff 553.
Eisen-Nickel-Legirungen, Eigenschaften 231.
Eiweisskörper, synthetische Darstellung 481.
Elektrochemische Versuche, Anleitung 311.
Elektrolyse warmer Kupfersulfatlösung 619.
Elektrolytische Reductionen 128.
Elemente, Volumen beim Schmelzen 643.
Energie, mechanische, Umwandlung in chemische Wirkung 105. 343.
Erythrit, Synthese 37.
Feuchtigkeit und chemische Processe 436.
Flammen, Erlöschen in CO_2 haltiger Luft 619.
Fluor-Plumbate und freies F. 592.
—-Verbindungen und Gährung 16. 476. 544.
Fluss, feuriger, u. Silicate (O.-M.) 413. 431.
Formaldehyd, conservirende Wirkung 120. 398. 596.
Gährung, alkoholische, und Sauerstoff 423.
Gas-Analyse durch Schallwellen 79.
Glas, Verhalten gegen Säuren 88.
Glucoside der Alkohole 58.
Hydrirung geschlossener Ringe, Wärmetönung 36.
Invertirende Wirkung des Glycerins 628.
Ionen-Beweglichkeit, Stöchiometrie 349.
Isomerie, eigenthümliche 164.
Isomorphie von Nitraten zweiwerthiger Elemente 384.
Jodosoverbindungen (O.-M.) 1.
Kohlenstoff-Sulfid, ein neues 282.
—-Verbindungen der Elemente 83. 234. 488.
Kupfer, Lösung in Schwefelsäure 300.
—-Objecte, altägyptische 296.
Lagerung geistiger Flüssigkeiten und Getränke (O.-M.) 121.
Legirungen, chemische Natur 453. 465. 495. 505. 517.
Licht, chemische Wirkung 27.
Löslichkeit anorg. Salze in organ. Flüssigkeiten 655.
Lösung von Doppelsalzen 282.
Lösungen, feste, Moleculargewicht 564.
Löthrohranalyse, Geschichte 14.
Magnesia, Dichte bei hohen Temperaturen 287.
Moleculargewicht, Bestimmung durch Blutkörperchen 615.
—, — in festen Lösungen 564.
—, kleinstes 284.
Natriumsuperoxyd und Alkohol 668.
Nitramid 644.
Nitrobenzol, elektrolytische Reduction 128.
Pharmaceutische Chemie 271.
Phosphorwasserstoff, Oxydationsgeschwindigkeit 148.
Photographie, Handbuch 554.
Pilze der Citronensäure-Gährung 200.
Plinius' chemische Kenntnisse 426. 438. 450. 475. 490.
Salpeter-Bildung an Mauern 360. 660.
Siedepunkt u. Reactionsgeschwindigkeit 448.
Silicate, Constitution (O.-M.) 413. 431.
Spectralanalyse, Anleitung 166.
Stereochemie, Handbuch 515.
Stickstoff, atmosphärischer, neuer Bestandtheil 476. 491. 516.
Synthese, elektrolytische zweibasischer Säuren 100.
Temperatur der Entzündung brennbarer Gasgemische 115.
Thermochemische Messungen, Anleitung 182.
Veilchenaroma, Darstellung 302.
Wasser, reinstes 311.
Wasserstoff, Durchgang durch Palladium 591.

Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

Aepyorniden Madagascars 138.
Affen der Quartärzeit in Frankreich 312.
Afrika, Südwest- A., Geographie 361.
Erosion von Kalkgestein durch Algen 449.
Alpen, geologischer Querschnitt der Ostalp. 345.
Bacterien der Permzeit 553.
Berstein in Indien 644.
Diamant, künstliche Darstellung 179.
Edelopal, Bildung 219.
Eisenerzfelder in Deutsch-Lothringen 438.
Eiszeit, Ursache 103.
Elotherium, Restauration 448.
Erde, Spannung durch Abkühlung 393.
Erdbeben in Beludschistan, Fortpflanzung 324.
— in Constantinopel 635.
—, garganisches 592.
— in Japan, Ursache 407.
— in Lokris 500. 516.
— von Zante, Fortpflanzungsgeschwindigkeit 150. 363.
Faltengebirge, Theorie 539.
Färben, künstliches von Krystallen 88. 177.
Fauna, miocene, in Sibirien 80.
Felsarten, gesteinbildende 90.
Flora, diluviale, von Fahrenkrug 152.
Geognostische Wanderungen in Deutschland 582.
Geologie, Allgemeine 181.
Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen 386.
Gletscher der Alpen 489.
—-Bewegung, künstl. Nachahmung 183.
Harz, Dislocationen und Erzgänge 299.
Helgoland, Gliederung der Flötzformationen 101.
Insecten der Steinkohlenzeit 391.
Kalk-Körper, wurmähnliche 287.
—-Tuff in Flurlingen 464.
Karstphänomen 118.
Kieselsäure, Contact-Zersetzungen 128.
Kilauea, Eruptions-Gase 427.
Krakatoa-Staub in Amerika 247.
Krystalle, anorganische, Färben mit organ. Stoffen 88.
—-Berechnung, Anleitung 194.
—, künstliche Färbung 177.
—-Structur 107.
—, Wachsthum und Homogenität 259.
Krystallisation, Geschwindigkeit 104.
Magnetismus vulkanischer Gesteine 447. 602. 642.
Mineralien, künstliche, bei chem. Grossbetrieben 76.
—, spectroskop. Unterscheidung 287.
Mineralogie 139.
Mischkrystalle, isomorphe 628.
Natronsalpeter in Aegypten 347.
Orbe-Wasser, Färbung vom Joux-See 320.
Petrographisches Lexikon 362. 658.
Platin, Muttergestein 204.
Reptilien des Elgin-Sandstone 259. 384.
Riesengebirge, Vergletscherung zur Eiszeit 527.
Säugethiere, posttertiäre, Sibiriens 33. 44.
Schlamm-Ergüsse 268.
Skandinavien, Hebung 120. 301.
Strandverschiebungen u. Seenschwankungen in Skandinavien 301.
Streifungen v. Felsen ohne Gletscher 436.
Topas, chem. Zusammensetz. und physik. Eigensch. 655.
Torfmoos-Atollen in Minnesota 385.
Triarthrus Becki, Auftreten und Structur 421.
Trilobiten, Anhängsel 421.
Trona, künstliche 76.
Vorwelt, Entwickelungsgeschichte 218.
Vulkane, Kammerbühl und Eisenbühl 512.
Weltkarte, deutsche 79.

Biologie und Physiologie.

Alkaloide, Wirkung auf Samen u. Pflanzen-Entwickelung 581.
Amöben, Biologie 256.
Bacterien der Essigsäure 152.
—, gasförmige Stoffwechselproducte 28.
— der Leguminosen-Knöllchen, Biologie 668.
— des Meeres 344.
—, thermogene 117.
—, Wirkung des Lichtes 257.
Bergkrankheit, Ursachen 439.
Biologie 299.
Biologisches Grundgesetz 618.
—, Station zu Plön 206.
Blumen u. Insecten auf d. Halligen 373.
Blutentziehung und Gaswechsel 247.
Bohrschwamm, Mechanismus des Bohrens 384.
Brieftauben, Orientirungssinn 16.
Ceratodus Forsteri, Biologie 305.
Cetaceen, Athmung 49.

Contrast, simultaner Helligkeits-C. 668.
Drüsen, Mechanismus der Secretion 208.
Eier, Einfluss äusserer Bedingungen auf die Entwickelung 269.
— von Knochenfischen, Experimentelle Studien 109.
Embryonen, physiologische Aenderungen 220.
—, zusammengewachsene, künstliche Erzeugung 195.
Entwickelung, Mosaik-Theorie 548.
Entwickelungsmechanik, Gemmarien 424.
Fallende Thiere, Bewegungen 654.
Farbenblindheit 294.
Fermente der Vegetabilien und Verdaulichkeit 452.
Fische, Brutpflege 336.
—, Fliegen 288.
—, Gedächtniss 411.
Fliegen, O. Lilienthal's Versuche (O.-M.) 53.
—, segelndes und Wind 157.
Furchungszellen und Organbildung 145.
Galton-Curven, halbe und discontinuirliche Variation 613.
Gelenk-Bewegungen, Photographie 330.
Geschlechter, Verhältniss, in der Natur 311.
Geschmackssinn der Indianer 67.
Gleichgewicht, Erhaltung bei Thieren 372. 603.
Gregarinen, fortschreitende Bewegung 584.
Grünsehen beim Erwachen 168.
Herz-Reize, Dämpfen und Erwecken 89.
Inzucht, Wirkung 232.
Klangwahrnehmung 407.
Larven, künstliche Vereinigung lebender Theilstücke 482.
Leben von Zellen ohne Mikroorganismen 565.
Leber, Zuckerbildung 180.
Leuchtende Thiere und Pflanzen 14.
Lithium-Thiere 59.
Magenloser Hund 195.
Mechanische Erschütterung, Wirkung auf Organismen 297.
Medium, chemische Zusammensetzung und Morphologie der Thiere 59.
Menschen- und Thierseele 166.
—, Urgeschichte 658.
Mikroorganismen, Athmungsfiguren 156.
— und Ozon 78.
Murmelthiere, Muskelcontractionen 422.
Muscheln, Lichtempfindlichkeit augenloser 528.
Muskel, Säurebildung und Stoffumsatz 392.
—, Stoffumsatz u. Spannung 436.
Nachbilder momentaner Lichteindrücke 192.
Nahrungsaufnahme, einmalige und fractionirte 231. 375.
Naturzüchtung, Allmacht 169.
Neo-Vitalismus 655.
Nerven, sensible, chemische Reizung 553.
—-Strom, negative Schwankung bei nichtelektrischer Reizung 38.
Netzhaut, menschliche, lichtempfindliche Schicht 368.
Ohrlabyrinth, Function 587.
Pancreas, Secretion 245.
Plankton, Biologie 205.
Psychologie, Grundriss 619.
Schmetterlings-Larven, Farben u. Nahrung 332.
Sehpurpur, Absorption und Bedeutung fürs Sehen 508.
Sinnesorgane und Drüsenapparate, Gegensetzlichkeit 27.
Sinnesphysiologische Untersuchungen 579.
Somatologie, Lehrbuch 119.
Strausse, Kieselsteine im Magen 492.
Symbiose von Algen und Bacterien 232.
Temperatur der Säugethiere und der Umgebung 216.
Ton-Empfindungen, Zusammenfliessen 427.
—, Höhe und Nachempfindung 225.
Trichinen, Biologie 488.
Variation, discontinuirliche 613.
Varietäten, Bildung durch Pfropfen 409.
Vererbung erworbener Eigenschaften 169.
Vogel-Stimmen 463.
—, Stoffwechsel, Wasser-Bilanz 672.
Völkerkunde, Katechismus 195.
Zelle, Entwickelung u. mechanischer Widerstand 645.
—, Physiologie (Protoplasma und Kern) 356.
Zucker und Muskelarbeit 235.

Zoologie und Anatomie.

Actinosphärium, Encystirung 644.
Amphioxus und Mosaik-Theorie der Entwickelung 548.
Anatomie, vergleichende, Lehrbuch 606.
Anneliden (Ophryotrocha puerilis) 279.
Appendicularien, Segmentation des Ruderschwanzes 397.
Atrochus tentaculatus, neues Räderthier 77.
Australien, zoologische Forschungsreisen 631.
Biber an der Elbe 542.
Bienen in Cadavern 363.
Darmzotten, Bau und Function 252.
Degenerationserscheinungen in Geweben 132.
Federn, Structur 64.
Foraminiferen, Fortpflanzung 309.
—, Generationswechsel 629.
Forst- und Jagd-Zoologie, Bericht 103.
Garrulus glandarius, Variiren 97.
Gehirne verschiedener Hunderassen 619.
Herz, Grössenverhältnisse bei verschiedenen Thieren 80.
Hexactinelliden, Nadeln, Entstehung 129.
Hyalopus, systematische Stellung 309.
Infusorien, Diarrhöe erzeugende 340.
—, Excretkörner 217.
Insecten, Entwickelung der Geschlechtszellen 164.
—-Kunde, Einführung 646.
Keimblätter bei Insecten 204.
Kreuzspinne, Begattung 596.
Kuckuck bei Leipzig 593.
Malariaparasiten 457. 469.
Megaladapis madagascariensis 327.
Mensch, der 438.
—, geographische Verbreitung 669.
Menschlicher Körper, Volumenmessungen 568.
Mikroskopische Dauerpräparate 362.
Molluskenfauna Schlesiens 474.
Mollusques, Introduction 247.
Monorhinie und Amphirhinie 381.
Nerven-Centra, feinere Structur 521.
—-Endigung in Pigmentzellen 13.
—, motorische des Darms, Ursprung 501.
—, Zeitdauer der Regeneration 104.
Nucleolen und Centrosomen 489.
Octopus, neuer, in Bivalvenschalen 320.
Ophibolus doliatus, Farbenänderungen 184.
Ophyrotrocha puerilis 279.
Orbulina universa, Globigerinen-Einschlüsse 422.
Parthenogenesis bei Sarcoptiden 448.
Phyllien, grüne Substanz 461.
Plicatocriniden, Hyocrinus und Saccocoma 189.
Processus xiphoideus 540.
Protozoen-Studien 359.
Rhizopoden-Studien, Saccamina sphaerica 433.
Schnabelbildung von Heteraloche 540.
Scorpion, Entwickelungsgeschichte 405.
Systema Naturae, Regnum Animale 567.
Thierkunde, methodischer Leitfaden 91.
Thierleben III. 206.
Thierreich, das, Programm 363.
Thierwelt, Schöpfung 257.
Trichomonas im Harn eines Mannes 396.
Vögel Deutschlands 51. 632.
Wachsthumsgeschwindigkeit von Mäusen 235.
Walthiere, Entwickelungsgeschichte 8. 18.
Wespen, Fortpflanzung 117.
Zeuglodonten aus Aegypten 239.
Zoologie, Handbuch 233.
—, Lehrbuch 66.
—, — f. Landwirthschaftsschulen 78.
Zoologische Abhandlungen, A. Weismann gewidmet 322.
— Forschungsreisen in Australien 631.
— Gesellschaft, Versammlung 258.

Botanik und Agrikultur.

Abbazia, Park 335.
Adventivknospen an Wedeln von Cytopteris bulbifera 526.
Algen, Erosion von Kalkgestein 449.
—, Fixiren von Stickstoff 418.
— des Meeres, Stoffbildung 73.
Alkaloide, Localisation in Pflanzen 525.
Amentiferen, Embryologie 473.
Arbeits- und Druckleistungen der wachsenden Pflanze 261. 645.
Ascomyceten, geschlechtliche Fortpflanzung 436.
Athmung, intramoleculare, der Pflanzen 497.
Atlas, biologischer, der Botanik 153.
Betulineen, Embryologie 616.
Blätter, Athmung und chemische Umsetzungen beim Trocknen 174.
—, Wassersecretion und -absorption 665.
Blumen und Insecten der Nordfriesischen Inseln 39.
Blüthen, Gestaltung und Licht 34.
—, Morphologie, heutige Anschauungen (O.-M.) 313.
Botanical Garden, Missouri 543.
Botanik, systematische 582.
Botanischer Leitfaden 411.
Chlorophyllkörner der Samen und Keimlinge 605.
Choreocolax, schmarotzende Floridee 581.
Chromatophilie der Embryosackkerne 130.
Citronensäure-Pilze 200.
Citronensaurer Kalk der Pflanzen 78.
Cuscuta, Physiologie der Haustorien 484.
Cyanophyceen, Protoplast. Bau 180.
Diatomeen, vergleichende Untersuchung 220.
Drainirungswasser im Winter 90.
Elaioplasten, Entwickelungsgeschichte 144.
Embryo der Phanerogamen, Lage 374.
Entwickelungsgeschichte d. Pflanzenwelt 566.
Enzyme, eiweisslösende, in jungen Pflanzen 321.
Etiolement 309.
Excursionsflora von Braunschweig 246.
Exobasidium, neues 462.
Färbung, Bedeutung bei den Pflanzen 344.
Flora von Grönland 284.
— von Nordwestdeutschland 555.
— Westphalens 130.
Früchte, Einfluss des Klimas 594.
Galmeiflora Oberschlesiens 256.
Gärten, botanische, alpine 635.
Gartenflora, altdeutsche 515.
Gasaustausch zwischen Pflanzen und Atmosphäre 49.
Gemüsegärtner 490.
Geotropie der Wurzelspitze 626.
Gnetum, Entwickelungsgeschichte 103.
Grimaldia dichotoma, Wiederaufleben 657.
Haustorien phanerogamer Schmarotzer 13.
Hefe, achtsporige, Schizosaccharomyces 565.
Heliotropismus der Pflanzen 241. 651.
Humus als Pflanzennahrung 616.
Hymenomyceten, Kerntheilung 165.
Indican in den Pflanzen 24.
Insectenfressende Kannenpflanzen 360.
— Pflanzen, Nahrung 660.
Jodprobe in den Tropen 246.
Käsereifung, Bacterien 259.
Keimen, künstliches, ruhender Kartoffelknollen (O.-M.) 656.

Keimfähigkeit erstickter Pflanzen 196.
Kiefernadeln, Wachsthum 298.
Knöllchenbacterien der Leguminosen, Biologie 668.
Kupfer, Wirkung auf Kartoffel-Pflanzen 284.
—, — auf Pflanzenwurzeln 104.
Kürbisfrucht, Wachsthum 118.
Laubblatt, tropisches 665.
Leguminosen, Biologie der Knöllchenbacterien 668.
—, Knöllchen besitzende, Stickstoffaufnahme 110.
Licht und Blüthen-Gestaltung 34.
—, chemisches und Gestaltung d. Pflanzenorgane 160.
— und Knospentreiben der Rothbuche 629.
Localisation des wirksamen Princips bei Capparideen 333.
Magnetismus und Keimung v. Pflanzen 348.
Magnoliaceen, Anatomie 14.
Maiblume, Abstammung 503.
Mangrovepflanzen, vivipare, Ernährung und Endosperm 130.
Mais 218.
Mechanomorphose und Phylogenie 444.
Mikroben der Stickstoffassimilation 217.
Milch, Versorgung grosser Städte 184.
Missbildung des Gänseblümchens 52.
Mohn, Stickstoffgehalt 525.
Nachtschatten, amerikanische in Europa 139.
Nemalion multifidum, Befruchtung 656.
Nitrate der lebenden Pflanze 181.
Nucellus der Samenanlagen von Croton 120.
Nucleolen und Centrosomen bei Psilotum 205.
Oele, fette und ätherische, Bildung in der Pflanze 369.
Oligodynamische Erscheinungen an Pflanzen 9.
Ombrophile und ombrophobe Pflanzen 333.
Ononis Natrix, Kulturen in verschiedenen Böden 310.
Orientirungsbewegung des Blüthenstiels von Cobaea scandens 103.
Papaveraceen, Kulturen 233.
Pflanzen-Arten, Zahl 272.
—-Familien, natürliche 286. 450.
—-Kunde 140.
—-—, Anschauungstafeln 527.
—-Morphologie, vergleichende 669.
—, natürliches System 502.
Pflanzen-physiologische Versuche in der Schule 119.
— Spitzbergens, Bau 514.
Pilze, Einfluss der Luftfeuchtigkeit 270.
—-Krankheiten der Pflanzen 566.
—-Kunde, praktische 646.
— im Meerwasser 91.
—-Membran, Constitution 605.
Plasmodiaphora Brassicae auf Waldkresse 400.
Pollen, Einfluss auf Frucht- und Samenbildung 397.
—, Keimung und Ernährung 474.
—, Physiologie 38.
—-Schläuche, Reizbewegungen 227.
Pseudanthie und Euanthie 513.
Pteridophyta 271.
Ranken bei Pilzen 593.
Reifen früh getrennter Früchte und Samen 102.
Reizbarkeit der Pflanzen 213. 379.
— der Spermatozoiden bei Fucaceen 561.
Rostpilze, Entwickelung und Standort (O.-M.) 133.
Rothbuche, Knospen-Treiben, und Licht 629.
Samen, „ruhende", Kulturversuche 85.
—-Ruhe und Keimfähigkeit 556.
Säuren, Bildung und Zersetzung in Pflanzen 408.
Schwefelkohlenstoff, Vermehrung der Ernten 437.
Sclerotienkrankheit der Alpenrosen 536.
Sequoia-Stamm, Alter 288.
Spirophyten und Fucoiden 343.
Stickstoff, freier, Aufnahme der Leguminosen 110.
— — — durch Pflanzen 25.
— —, Fixiren durch Algen 418.
Strelitzia, Anatomie und Biologie der Blüthe 462.
Temperatur der Bäume 183.
Theilbarkeit der Pflanzen 65.
Transpiration und Assimilation 575.
Trapa natans, Bestäubung 398.
Trüffeln bei Smyrna 672.
Turgor-Dehnung und Längenzunahme 125.
Vademecum botanicum 633.
Wachsthum der Pflanzen, Einfluss des Zuges 61.
Wachsthum der Pflanzen und mechanischer Widerstand 645.
— — und Turgor 125.
Wasser, Absorption durch grüne Pflanzentheile 385. 665.
—-Mengen der Musanga-Bäume 620.
—-Secretion 665.
Wasserstoffsuperoxyd in grünen Pflanzen 565.
Weinreben, Vegetation nach Ueberschwemmung 540.
Weizen, Krankheit durch Chytridinee 501.
Wurzeln, Tödtung 464.
—-Spitze, Sensibilität 626.
Zapfen der Abietineen, Aufbau 630.

Allgemeines und Vermischtes.

Antarktisches Meer, Reise 1892/93 25. 334.
Anthropogeographie 669.
Australien, Reisen 131. 183. 631.
Beneden, van P. J., Nachruf 154.
Bibliographie, Reform 299.
Erfindungen, Jahrbuch 91.
Fachliteratur, Zugänglichmachen 234.
Geographische Gesellschaft Greifswald 207.
Hertz, Heinrich Rudolf, Nachruf 140.
Hertz, Heinrich, Gedächtnissrede 258.
Kundt, August, Nachruf 346.
Mallard, Ernst, Nachruf 503.
Marignac, de J. C. G., Nachruf 386.
Mitscherlich, Eilhard, Zur Erinnerung 235.
Naturforschende Gesellschaft in Freiburg, Berichte 669.
Naturforscher-Versammlung Wien, Bericht 633. 646. 658. 670.
Naturlehre für die unteren Klassen 131.
Ostwald's Klassiker 246.
Palimpsesten, Entzifferung 543.
Preisaufgaben 40. 67. 196. 235. 248. 324. 364. 400. 440. 607.
Senckenbergische Gesellschaft, Bericht 52.
Socialdemokratie und Naturwissenschaft 335.
Solvay-Institut in Brüssel 40.
Tropenreise, botanische 27.
Tycho Brahe, Lebensbild 631.
Tyndall, John, Nachruf 51.
Weber's Gesammelte Werke IV und VI 257.
Zahlen, Wesen 50.
—-Theorie 542.

Autoren-Register.

A.

Abbe, Cleveland, Cyrruswolke 287.
Abney, W., Photographische Lichtwirkung 27.
Adrian, Carl, Nahrungsaufnahme 375.
Agamennone, Giovanni, Erdbeben von Zante 150.
Aitken, John, Nebel- und Wolkentröpfchen 377.
—, Staub 277.
Albini, G., Stoffwechsel der Vögel 672.
Amagat, E. H., Ausdehnungscoëfficient des Wassers 63.
Ambronn, H. und Le Blanc, M., Mischkrystalle 628.
Ambronn, L., Venus-Durchmesser 40.
Amelang, Erich, Etiolement 309.
André, Ch., Luft-Elektricität 22.
André, G. s. Berthelot 174.
Angot, Alfred, Luftfeuchtigkeit auf dem Eiffelthurm 113.
Ångström, Knut, Aktinometer 12.
Arctowski, H., Löslichkeit des Jod 579.
Arndt, R., Biologisches Grundgesetz 618.
Arnó, Riccardo, Elektrostatische Drehung 552.
Ascherson, P., Maiblume 503.
—, Nachtschatten 139.
Aschkinass, E. s. Garbasso, A. 429.
Ascoli, Magnetismus v. Hohlcylindern 247.
Askenazy, M., Trichinosis 488.
Aubel, van, Edm., Diamagnetische Längenänderung 67.
Austin, Louis, Elastische Nachwirkung 126.

B.

Bach, A., Wasserstoffsuperoxyd 565.
Bachmann, Otto, Dauerpräparate 362.
Backlund, Enke'scher Komet 608.
Badoureau, A., Hebung Skandinaviens 120.
Bail, Botanischer Leitfaden 411.
Bailey, G. H., Verflüchtigen v. Salzen 563.
Bailey, H. H. S., Geschmackssinn der Indianer 67.
Bailey, S. J., Höchste meteorologische Station 234.
Baker, H. Brereton, Feuchtigkeit und Chemismus 436.
Ballowitz, Emil, Nerven in Pigmentzellen 13.
Baly, E. C. C. und Ramsay, William, Ausdehnung verdünnter Gase 642.
Baratta, Garganisches Erdbeben 592.
Barnard, E. E., Jupitermond, erster 203.
—, Milchstrasse, Bau 254.
—, Nova Aurigae 348.
—, Planetoiden-Durchmesser 288.
Bartoli, Adolfo, Durchlässigkeit der Luft 595.
Bartoli, Leitung der Aether 591.
—, Physiologisches Calorimeter 635.
— und Stracciati, E., Sonnenstrahlen durch Nebel 614.
Baschin, O., Luftelektricität 331.
Battelli, Angelo, Thermolektricität, Wirkung d. Magnetismus u. d. Dehnung 123.
Baumann, Fritz, Käsereifung 259.
Bebber, van, J., Katechismus der Meteorologie 13.
—, Wärmeextreme 69.
Beckhaus, Flora Westfalens 130.
Becquerel Henri und Brongniart, Charles, Phyllien, Farbe 461.
Beecher, C. E., Triarthrus Becki 421.
Behn, U., Silber-Niederschläge 167.
Behrens, H., Metallgefüge 374.
Bélopolsky, Helium-Linie 555.
—, Spectrum von δ Cephei 556.
Benson, Margaret, Amentiferen 473.
Berberich, A., Kometenspectrum 242.
—, Nebelspectra 477.
—, Planetoiden 1893 48.
— s. Bornemann, Georg 91.
Berchen, van, Paul s. Le Royer, Alex. 602.
Bernstein, Alexander, Milchversorgung 184.
Bernstein, J., Ohrlabyrinth 587.
Bernthsen, A., Lehrbuch der organischen Chemie 102.
Berthelot, Alte Kupferobjecte 296.
—, Thermochemische Messungen 182.
— und André, G., Chemische Umsetzungen der Blätter 174.
Berthold, Gerhard, Johann Fabricius 410.
Bertram, W., Excursionsflora 246.
Bertrand, C. Eg. s. Reinault, B. 553.
Bethe, A., Gleichgewicht der Thiere 372. 603.
Beyerinck, M. W., Achtsporige Hefe 565.
—, Athmungsfiguren 156.
Bezold, v. Wilhelm, Feuchtigkeits-Berechnung 265.
Bidwell, Shelford, Magnetisirung und Dimension 511. 667.
Bigourdan, G., Klima von Joal 409.
Birkeland, Kr., Magnetisirung durch Hertz'sche Schwingungen 382.
Bischoff, C. A., Stereochemie 515.
Bleekrode, L., Feste Kohlensäure 551.
Blochmann, Protozoen 359.
Blondlot, R., Elektricität, Fortpflanzung 12.
du Bois, H., Magnetische Kreise 410.
Boisbaudran de Lecoq, Schwimmen von Krystallen 648.
du Bois-Reymond, A., Flugversuche 53.
du Bois-Reymond, E., Neo-Vitalismus 655.
du Bois-Reymond, Rene, Fliegen der Fische 288.
Boltzmann, L., Methoden der theoretischen Physik 197.
Bompas, George C., Meteore, Verschiedenheit der Häufigkeit 537.
Bonnier, Gaston, Ononis Natrix 310.
—, Pflanzen Spitzbergens 514.
Bonnier, J., Anneliden 279.
Bordet, Jules, Reizbarkeit der Spermatozoiden 561.
Born, G., Vereinigung lebender Larventheile 482.
Bornemann, Georg, Müller, Otto, Berberich, A., Jahrb. der Erfindungen 91.
Börnstein, R., Luftelektricität 307.
—, Fortschritte der Physik 645.
Bos Ritzema, Inzucht 232.
Boss Lewis, Kometen-Helligkeit 550.
Bosscha, H. P., Nachbilder 192.
Boudier, E., Pilz-Ranken 593.
Boys, C. V., Gravitationsconstante 648.
—, Seifenblasen 78.
Bozzola, Giovanni s. Lussana, Silvio 216.
Braem, F., Ophryotrocha puerilis 279.
Branly, Leitung von Pulvern 234.
Brauer, A., Encystirung von Actinosphärium 644.
—, Scorpion, Entwickelung 405.
Brauner, B., Fluorverbindungen 592.
Brauns, R., Mineralogie 139.
Bréal, E., Organische Pflanzennahrung 616.
Bredig, G., Ionenbeweglichkeit 349.
Brehm, Thierleben 206.
Brongniart, Charles, Insecten der Steinkohle 391.
— s. Becquerel, Henri 461.
Brown, Alex. Crum und Walker, J., Elektrolytische Synthese 100.
Bruce, Wm. S. und Donald, C. W., Antarktisches Meer 25.
Brückner, Ed. s. Penck, A. 489.
Brunhes, J. und Dussy, J., Schwefel, Zähigkeit 383.
Bubendey, J. F., Temperatur und Eisbildung 229.
Buchanan, J. Y., Temperaturmessungen im Föhn 649.
Buchenau, Franz, Nordwestdeutsche Flora 555.
Buckingham, Edgar, Fluorescenz der Ionen 439.
Buscaglioni, L. s. Gibelli, G. 398.

C.

Cajal, Santiago Romón y, Nervencentra 521.
Campbell, W. W., Spectrum d. Alkyone und planet. Nebel 132.
—, Spectrum des Kometen Gale 556.

Campbell, Spectrum des Mars 577.
—, Spectrum des Orionnebels 52.
—, Wolf-Rayet-Sterne 441.
Campetti, A., Ionen-Geschwindigkeit 259. 552.
—, Potentialdifferenz v. Salzlösungen 178.
Cancani, A., Magnetische Steine 447.
Canestrini, Eugenio, Elektrische Entladung und Blitzableiter 291.
Cantor, Mathias, Zerstreuung der Elektricität 371.
Capstick, J. W., Specifische Wärme der Paraffine 63.
Carvallo, J. und Pachon, V., Magenloser Hund 195.
Celli, A. und Fiocca, B., Amöben 256.
Cesarò, G, Edelopal 219.
Chappuis, James, Kritischer Brechungsexponent 394.
Charpy, Georges, Eisen-Umwandlung 215. 447.
Chassy, A., Elektrolyse von Kupfersulfat 619.
Chatin, Trüffeln 672.
Chauveau, A., Blasende Geräusche 556.
Chauveau, A. B., Luftelektricität auf dem Eiffelthurm 113.
Christiansen, C., Theoretische Physik 490.
Chudiakow, v. N., Intermoleculare Athmung 497.
Church, Arthur, Meeres-Pilze 91.
Clarke, F. W., Atomgewichte 388.
Clautriau, G., Alkaloide, Localisation 525.
Clowes, Erlöschen von Flammen 619.
Cohen, Ernst, Umwandlungstemperatur 463.
Cohn, Ferdinand, Algen, Erosion 449.
—, Formaldehyd 398.
—, Thermogene Bacterien 117.
Cope, E. D., Farben der Schlangen 184.
Corruthers, Alter eines Sequoiastammes 288.
Costerus, J. C., Jodprobe 246.
Credner, Rudolf, Geographische Gesellschaft Greifswald 207.
Cvijć, Jovan, Karstphänomen 118.

D.

Dall, William Healy, Miocene Fauna Sibiriens 80.
Dames, W., Helgoland, Gliederung 101.
—, Zeuglodonten 239.
Dangeard, R. A., Ascomyceten, Fortpflanzung 436.
Daniel, John, Galvanische Polarisation 204. 230.
Daniel, L., Varietäten-Bildung 409.
Darwin, Francis, Kürbisfrucht 118.
Davison, Charles, Abkühlung d. Erde 393.
Dedekind, Richard, Zahlen 50.
Defforges, Schwere-Anomalien 137.
Dèguisne, C., Elektrische Leitung und Dichtemaximum 452.
Dehérain, P. P., Drainirungswasser 90.
Delebecque, A., See-Wasser, chemische Zusammensetzung 64. 243.
—, Zuflüsse des Genfer Sees 167.
Delpino, Frederico, Pseudanthie 513.
Demoor, Jean, Zellenphysiologie 356.
Demoussy, Nitrate der Pflanzen 181.
Dennert, E., Pflanzenmorphologie 669.
Denning, W. F., Feuerkugel 335.
Dent, Frankland s. Smitthells, Arthur 421.
Deslandres, H., Bewegungen der Sonnenatmosphäre 563.
—, Hohe Protuberanz 388.
—, Sonnenbilder 460.
Dessau, B., Capacität der Isolatoren bei mechanischem Zuge 401.
Dewar, James, Allotroper Stickstoff 516.
—, Viscosität fester Körper 488.
— s. Liveing 23. 600.
Dobeneck, v., Künstliches Keimen von Kartoffelknollen (O.-M.) 656.
Dodel, A., Biologischer Atlas 153.
Donald, C. W. s. Bruce, Wm. S. 25.
Donath, Ed., Inversion des Glycerins 628.
Dove, K., Südwest-Afrika 361.
Dreyer, J. L., Tycho Brahe 631.
Driesch, Hans, Biologie 299.
Dunér, Sauerstoff der Sonne 75.
Du Pasquier, Léon s. Penck, A. 489.
Dussy, J. s. Brunhes, J., 383.

E.

Earl, Alfred, Physical measurement 618.
Ebert, H., Gelatine-Trockenplatten 359.
—, Hochfrequenzlampe 507.
—, Tesla'sche Versuche 4. 17. 29.
Eckstein, K., Forst- u. Jagd-Zoologie 103.
Edwards, A. Milne und Grandidier, Alfred, Aepyorniden 138.
Effront, J., Fluor und Fermente 16. 476. 544.
Eginitis, D., Erdbeben in Constantinopel 635.
Ehlers, E., Zoologische Miscellen 540.
Eijkman, C., Arrak-Fabrikation 541.
Eisig, Max, Sauerstoff-Spectrum 255.
Ekholm, Nils, Luft-Feuchtigkeit 500.
Elbs, K., Elektrolytische Reduction 128.
Elfving, F., Irritabilität der Pflanzen 213.
Elster, J. u. Geitel, H., Lichtelektrische Versuche 499.
— —, Luftelektricität auf d. Sonnblick 214.
— —, Photoelektrische Ströme polarisirten Lichtes 191.
Emery, George Frederick, Thermoelektricität von Lösungen 615.
Engler, A. und Prantl, Pflanzenfamilien 286. 450.
Ewald, J. R., Ohrlabyrinth 587.
Exner, S., Brieftauben 16.

F.

Fabinyi, Rudolf, Isomerieerscheinung 164.
Famintzin, A., Chlorophyllkörner in Samen 605.
Fanjung, Ignatz, Leitung der Elektrolyte und Druck 534.
Fenyi, P. J., Sonnen-Protuberanzen 207.
Ferraris, G., Energie-Uebertragung 569. 585.
Fick, A., Muskel-Stoffwechsel 436.
Field, H. H., Bibliographische Reform 299.
Fiet, A. s. Moll, J. W. 233.
Fiocca, B. s. Celli, A. 256.
Fischer, Bernhard, Bacterien des Meeres 344.
Fischer, E., Glucoside der Alkohole 58.
—, Sclerotienkrankheit 536.
— u. Liebermann, C., Chinovose 138.
Flammarion, C., Mars-Pole 648.
Fischer-Benzon, v. R., Gartenflora 515.
Fleischer, Zoologie 78.
Foerster, F., Glas, chem. Verhalten 88.
—, Metalllegirungen 453. 465. 495. 505. 517.
Folgheraiter, Giuseppe, Gesteinsmagnetismus 602. 642.
Föppl, A., Maxwell'sche Theorie 605.
Forel, F. A., Bodensee 353.
— und Golliez, H., Orbe-Wasser 320.
Francé, H., Plankton 205.
Frank, A., Carborundum 83.
Frank, B., Stickstoff-Assimilation der Pflanzen 25.
— und Krüger, F., Kupfer und Kartoffeln 284.
Friedrich, H., Biber 542.
Fromm, O. s. Mylius, F. 307.
Fuchs, Th., Kalkkörper 287.
—, Spirophyten 343.
Fürst, H., Deutschlands Vögel 51. 632.
Futterer, K., Faltengebirge 539.

G.

Galitzine, B., Kritischer Zustand 81.
Galle, J. G., Kometen-Verzeichniss 594.
Gänge, C., Polarisation 474.
—, Spectralanalyse 166.
Ganong, F. Wasserabsorption der Pflanzen 385.
Garbasso, A. und Aschkinass, E., Brechung und Dispersion elektrischer Strahlen (O.-M.) 429.
Gattermann, L. und Koppert, C., Nitrobenzol 128.
Gaudry, Albert, Affenunterkiefer, fossiler 312.
Geitel, H. s. Elster, J. 191. 214. 499.
Gibbs, J. Willard, Thermodynamische Studien 93.
Gibelli, G. u. Buscaglioni, L., Trapa natans 398.
Gill, Sonnenparallaxe u. Mondmasse 300.
Giltay, E., Pollen und Frucht 397.
Ginzel, F. K., Weltentstehung 194.
Girard Aimé, Schwefelkohlenstoff und Ernten 437.
Glan, P., Durchsichtigkeit der Berliner Luft 167.
—, Kerzenflammen 244.
Goldstein, E., Kathodenstrahlen u. Salze 614.
Golliez, C. s. Forel, F. A. 320.
Gore, G., Benetzungs-Wärme 244.
—, Kieselsäure, Contact-Zersetzungen 128.
—, Molecülgeschwindigkeit der Gase 311.
Gothard, v. E., Spectra d. Nebelflecke 28.
Gotschlich, Emil, Säurebildung der Muskeln 392.
Gottlieb, R., Pancreas-Secretion 245.
Gouy, Gebeugtes Licht 76.
Graebner, F., Reifen früh getrennter Früchte 102.
Graham-Otto, Chemie 449.
Gramont, de A., Spectroskopie der Mineralien 287.
Grandidier, Alfred s. Edwards, A. Milne 138.
Gray, James H., Spinnenfäden 394.
Gray, P. L., Sichtbarwerden, Temperatur 461.
Gray, R. L. s. Wilson, W. E. 491.
Green, J. Reinolds, Pollen, Keimung 474.
Greenhill, A. G., Hydrostatics 463.
Griner, G., Erythrit, Synthese 37.
Grotrian, O., Magnetismus von Hohlcylindern 135. 538.
Grützner, P., Chemische Reize 553.
Guebhard, A., Contrastfarben 168.
Guignard, Léon, Localisation des wirksamen Princips in Pflanzen 333.
Guillaume, Ch. Ed., Maassstäbe 528.
Guitel, Fréderic, Fisch-Gedächtniss 411.
Gümbel, Saitenorgel 52.
Günther, S., Luftdruck und Erdoberfläche 249. 365.
Gürber, A. s. Pembrey, M. S. 247.

H.

Haacke, Wilh., Entwickelungsmechanik 424.
—, Schöpfung der Thierwelt 257.
Haas, Robert, Leitung von Legirungen 578.
Haberlandt, G., Mangrovepflanzen 130.
—, Tropenreise 27.
—, Tropisches Laubblatt 665.
Haerdtl, v. E., Merkur, Perihelbewegung 527.
—, Mond-Ungleichheit 347.
Halsted, B. D., Exobasidium 462.
Hanausek, T. T., Somatologie 119.
Hann, J., Barometerschwankung 387.
—, Ebbe und Fluth der Luft 567.
—, Temperatur auf d. Obir, tägl. Gang 95.
—, Windgeschwindigkeit, Periode 487.

Hansen, A., Meeresalgen, Stoffbildung 73.
Hansen, Emil Chr., Essigsäurebacterien 152.
Hardy, E., Gasanalyse durch Schallwellen 79.
Harkness, Wm., Sonnen-Parallaxe 597. 609. 621.
Harley, Vaughan, Zucker u. Arbeit 235.
Harms, H., Blüthen-Morphologie 313.
Harshberger, J. W., Mais 218.
Harvey, Arthur, Nordlicht, Höhenmessung 323.
Häussermann, C., Nitrobenzol 128.
Hayek, v. Gustav, Zoologie 233.
Heath, S., Optik 437.
Hecht, B., Krystallberechnung 194.
Hegler, Robert, Zug und Wachsthum der Pflanzen 61.
Heintz, Eugen, Niederschlag i. Russland 398.
Hellmann, G., Halo-Phänomene 87.
—, Schneekrystalle 152.
Helm, Otto, Birmit 644.
—, Salpeter an Mauern 660.
Hennig, R., Magnetismus d. Sauerstoffs 87.
Hepites, Glatteis 132.
Herbst, C., Lithium-Thiere 59.
Hergesell, Hugo, Meteorologische Beobachtungen 606.
Héribaud, J., Diatomeen 220.
Hermann, L., Klangwahrnehmung 407.
Hertwig, Oscar, Entwickelung der Froscheier 269.
—, Furchung und Organbildung 145.
Hertwig, R., Zoologie 66.
Hesehus, N. A., Bunsen'sches Photometer 91.
—, Hagelkörner 103.
Hess, Kathodenstrahlen und magnetische Felder 567.
Hess, Carl und Pretori, Helligkeitscontrast 668.
Hess, Clemens, Hagelschläge 269.
Hesse, W., Bacterien, Stoffwechselproducte 28.
Heycock, C. T. und Neville, F. H., Ternäre Legirungen 138.
Heydweiller, Adolf, Nickel, kritischer Punkt 472.
— s. Kohlrausch, F. 311.
Heymons, R., Geschlechtszellen der Insecten 164.
—, Keimblätter der Insecten 204.
Hills, E. H., Sonnenfinsterniss-Expedition 659.
Hiltner, L. s. Nobbe, F. 110. 668.
Himstedt, F., Tesla-Ströme 420.
Hirschberg, Wilhelm s. Tammann, G. 308.
Hoernes, Moritz, Urgeschichte d. Menschen 658.
Höfler, Alois und Maiss, Eduard, Naturlehre 131.
Holden, E. S. s. Weinek, L. 637.
Homén, Theodor, Nachtfrostphänomen 554.
Hoorweg, J. L., Medicinische Elektrotechnik 90.
Houlevigue, L., Elektrische Wärmefortführung 36.
Humburg, Otto, Elektromagnet. Drehung 67.
Humphrey, J. E., Nucleolen und Centrosomen 489.

I.

Inostranzoff, A., Platin, Muttergestein 204.
Irvine, Robert s. Murray, John 371.
Iwanowsky, D., Gährung und Sauerstoff 423.

J.

Jackson, Herbert, Phosphorescenz 627.
Jacoby, Harald, 61 Cygni 131.
Jaekel, O., Plicatocriniden 189.
Jäger, H., Gemüse-Gärtner 490.
Janssen, J., Meteorograph 543.
—, Sauerstoffspectrum 342.
Jelinek, C., Psychrometertafeln 345.
Jensch, Edmund, Galmeiflora 256.
Johnson, Ed. S. s. Witt, O. N. 23.
Joly, J., Ausdehnung der Diamanten 272.
—, Trockenplatten 259.
Jolyet, Cetaceen-Athmung 49.
Jones, Harry C., Gefrierpunkt-Bestimmung 179.
Jones, Owen, Glynne, Viscosität 427.
Jost, L., Rothbuche und Licht 629.
Judd, John W., Meteorsteinfall 15.
Jungner, J. R., Früchte und Klima 594.

K.

Karsch, A., Vademecum botanicum 633.
Karsten, Georg, Gnetum-Entwickelung 103.
—, Nucleolen und Centrosomen 205.
Kawalki, W., Diffusion v. Elektrolyten 416.
Kayser, E., Allgemeine Geologie 181.
Kayser, G., Nucellus der Samenanlage von Croton 120.
Kayser, H., Kometenspectrum 144.
Keeler, J. E., Magnesiumlinien 543.
—, Spectrum des Rigel 476.
Kelvin, Lord und Maclean, Magnus, Elektrisirung der Luft 557.
Kerr, John, Elektrooptische Versuche 443.
Kerville, de H. Gadeau, Leuchtende Thiere 14.
Kirkwood, Gruppen kleiner Planeten 208.
Kirn, Karl, Lichtemission Geissler'scher Röhren 406.
Klebs, Georg, Verhältniss d. Geschlechter 311.
Klein, Hermann J., Katechismus der Astronomie 657.
Kleiner, A., Condensatoren 577.
Kleinschmidt, O., Variiren d. Häher 97.
Klemenčič, J., Magnetisirung durch Oscillationen 254.
Klossowsky, A., Gewitter-Vertheilung 41.
—, Klima von Odessa 375.
Knapp, F., Feuriger Fluss und Silicate (O.-M.) 413. 431.
—, Lagerung von Getränken (O.-M.) 121.
Knauthe, Brutpflegende Fische 336.
Knuth, Paul, Halligen, Blumen und Insecten 373.
—, Nordfriesische Inseln 39.
Koch, K. R., Gletscher-Bewegung 183.
Kochs, W., Leben ohne Mikroorganismen 565.
Koenen, v. A., Harz 299.
Kohlrausch, F. und Heydweiller, Ad., Reinstes Wasser 311.
Koken, E., Entwickelungsgeschichte 218.
Kolbe, H. J., Insectenkunde 646.
König, Arthur, Sehpurpur 508.
— und Zumft, Joh., Lichtempfindliche Schicht der Retina 368.
König, Walter, Drehung einer Scheibe im Luftstrome 113.
Koeppen, W., Eintheilung d. Winde 202.
Korschelt, E., Ophryotrocha 279.
Kortright, F. L. s. Trevor, J. E. 448.
Kossowitsch, W., Algen, Stickstoffaufnahme 418.
Kotô, B., Erdbeben in Japan 407.
Kowalski, von J., Mischen von Flüssigkeiten 627.
Krabbe, G. s. Schwendener, S. 125.
Kraepelin, Bot. Leitfaden 411.
Krüger, F. s. Frank, B. 284.
Krüger, P. s. Tiemann, F. 302.
Krümmel, Otto, Geophysikalische Beobachtungen 38.
Kuckuck, P., Choreocolax 581.
Kükenthal, W., Walthiere 8. 18.
Külpe, Psychologie 619.
Kunz, W., Hysteresis u. Temperatur 267.
Kupffer, C., Monorhinie 381.
Küster, F. W., Erstarren von Antimon in Zinn 116.
—, Feste Lösungen 564.

L.

Lachmann, A. s. Thiele, J., 644.
Lachmann, Alpine Versuchsgärten 635.
Landauer, J., Löthrohranalyse 14.
Lang, A., Vergleichende Anatomie 606.
Langbein, H. s. Stokmann, F. 36.
Langley, P., Infrarothes Spectrum 590.
—, Wind und Segelflug 157.
Lassar-Cohn, Arbeitsmethoden 66.
Laszczynski, v. St., Löslichkeit anorg. Salze 655.
Lea, M. Carey, Mechanische Energie u. Chemismus 105. 343.
Le Bel, A., Drehung u. Temperatur 371.
Le Blanc, M., Moleculargewicht 284.
— s. Ambronn, H. 628.
Le Chatelier, H., Manganstahl 584.
Lecomte, Musanga-Bäume 620.
Lehmann, O., Elektricität in Flüssigkeiten 460.
—, Färbung von Krystallen 176.
—, Sedimentation 421.
Lejeune-Dirichlet, P. G., Zahlentheorie 542.
Lenard, Philipp, Kathodenstrahlen 317.
Lendenfeld, v. R., Australien 131.
Lengyel v. Béla, Kohlenstoffsulfid 282.
Le Royer, Alex, und van Berchen, Paul, Elektrische Wellenlängen 602.
Lesage Pierre, Pilze-Entwickelung 270.
Letellier, Bohrschwamm 384.
Lewes Vivian, B., Aethylen 525.
Libbey jr., William, Kilauea-Gase 427.
Liebermann, C. s. Fischer, E. 138.
Lilienfeld, Leon, Eiweisskörper, Synthese 481.
Lindemann, E., β-Lyrae 595.
Linebarger, C. E., Doppelsalz-Lösungen 282.
Linnaeus, Carolus, Regnum Animale 567.
Linsbauer, Ludwig, Formol 596.
Lippmann, v. E. O., Plinius' chem. Kenntnisse 426. 438. 450. 475. 490.
Lister, J. J., Foraminiferen 629.
Liveing und Dewar, Brechungsindex flüssiger Luft 23.
— —, Spectrum flüssiger Gase 600.
Liznar, J., Erdmagnetismus, Periode 515.
Lochner, J., Verlängerung d. Eisen beim Magnetisiren 91.
Lockyer, J. Norman, Element. lessons in Astronomy 557.
—, Spectrum eines Eisen-Meteoriten 370.
—, — von β Lyrae 661.
Loeb, Jacques, Embryonen-Physiologie 220.
—, Zusammengewachsene Embryonen 195.
Löb, Walther, Moleculargewicht 615.
Loew, Pflanzenkunde 140.
Low, James, Webster, Schallgeschwindigkeit 511.
Lowell, P., Mars-Beobachtungen 452. 492.
Loewinson-Lessing, E., Petrograph. Lexikon 362. 658.
Löwl, F., Felsarten 90.
Lüdtke, H., Silbermodificationen 127.
Luksch, J., Mittelmeer, Oceanographie 52. 289.
— und Wolf, Julius, Mittelmeer 523.
Lumholtz, Karl, Menschenfresser 183.
Lussana, Silvio, Ionen-Geschwindigkeit 183.
—, Thermoelektricität von Elektrolyten 163.
—, Widerstand und Dichtemaximum 178.
— und Bozzola, Giovanni, Gefrieren und Dichtemaximum 216.

M.

Macfarlane, J. M., Insectenfressende Pflanzen 360.

Macfarlane, Reizbewegung der Pflanzen 379.
Mackenzie, W. C., Salpeter in Aegypten 347.
Maclean, Magnus s. Kelvin, Lord 557.
Mac Millan, Convay, Torfmoos-Atollen 385.
Magnus, P., Plasmodiaphora auf Kresse 400.
—, Rostpilze, Entwickelung (O.-M.) 133.
Maiss, Ed. s. Höfler, Alois 131.
Major, C. J., Forsyth, Megaladapis madagascariensis 327.
Majorana, Quirino, Selen, photoelektr. Wirkung 255.
Maltézos, C., Brown'sche Bewegungen 319.
Mangin, Louis, Pilzmembran 605.
Mannaberg, J., Malariaparasiten 457. 469.
Manson, C E. Marsdon, Eiszeit, Ursache 103.
Marangoni, C., Hagel-Theorie 136.
Marchal, P., Wespen 117.
Marchand, F., Trichomonas 396.
Marey, Fallen der Katzen 654.
—, Gelenkbewegungen 330.
Marsh, O. C., Elotherium 448.
Masters, Maxwell, Gänseblümchen 52.
Matouschek, Franz, Adventivknospen 526.
Matsuda, Sadahisa, Magnoliaceen 14.
Matte, F., Ohrlabyrinth 587.
Mattirolo, O., Wiederaufleben der Grimaldia 657.
Mayer, Alfred M., Akustische Untersuchungen 225.
—, Tonempfindungen 427.
Mayer, F. s. Witt, O. N. 23.
Mazelle, Ed., Optisches Phänomen 144.
Mech, Carl, Volumenmessungen d. Körpers 568.
Meehan, Thomas, Samenruhe 556.
Meehan, William E., Grönland, Flora 284.
Meissner, Richard, Kiefernadeln 298.
Meltzer, S. J., Erschütterung lebender Materie 297.
Merkel, E., Molluskenfauna 474.
Mesnard, E., Oele der Pflanzen 369.
Meunier, St., Felsen-Streifungen 436.
—, Schlamm-Ergüsse 268.
Meyer, G., Photographie d. Blitzspectrum 219.
Meyer, O. E. und Mützel, E., Elektr. Strassenbahn-Störungen 183.
Meyer, Richard, Jahrbuch 595.
Meyer, Victor, Jodosoverbindungen (O.-M.) 1
— und Münch, A., Entzündungstemperatur, Ermittelung 115.
— und Riddle, W., Schmelzpunkte 151.
Michelson, Albert A., Längeneinheit 132.
Miller, v. W. und Rohde, G., Cochenillefarbstoff 395.
Minchin, G. M., Elektrische Leitung von Metallpulver 162.
Minor, J. C. s. Penfield, S. L. 655.
Miyoshi, Manabu, Pollenschläuche 227.
Moissan, Henri, Aluminium, Verunreinigungen 555.
—, Aluminiumcarbür 488.
—, Calciumcarbür 234.
—, Chrom 538.
—, Künstliche Diamanten 179.
—, Magnesia, Dichte 287.
Molisch, H., Indican der Pflanzen 24.
—, Pollen 38.
Moll, J. W., Fiet, A. und Pijp, W., Papaveraceen 233.
Moore, B., Krystallisationsgeschwindigkeit 104.
Morgan, T. H., Entwickelungsmechanisches an Knochenfischeiern 109.
Mosso, Ugolino, Alkaloide und Samen 581.
Muhlhäuser, O., Kohlenstoff-Verbindungen 83.
Müller, Johannes, Kosmische Physik 334.
Müller, Otto s. Bornemann, Georg 91.
Müller, P. Th., Multirotation 219.
Müller, W. s. Pilling, F. O. 527.
Münch, A. s. Meyer, Victor 115.
Munk, Immanuel, Nahrungsaufnahme 231.
Müntz, A., Weinreben, Vegetation 540.
Murani, Oreste, Blitzableiter 358.
Murray, John, Höhe von Nordamerika 272.
—, Antarktische Entdeckungen 334.
— und Irvine, Robert, Meerwasser am Boden 371.
Müttrich, Regenmengen 399.
Mützel, E. s. Meyer, O. E. 183.
Mylius, F. und Fromm, O., Metallblätter durch Elektrolyse 307.

N.

Nagaoka, H., Hysteresis magn. Längenänderung 114.
Nagel, W., Lichtempfindlichkeit von Muscheln 528.
—, Sinnesphysiologisches 579.
Nägeli, v. Carl, Oligodynamische Erscheinungen 9.
Natterer, Konrad, Mittelmeer, Chemie 403.
Nauman, Alex, Brennstoffe 399.
Nawaschin, S., Betulineen 616.
—, Sclerotinia 536.
Nernst, W. u. Hesse, A., Siedepunkte 385.
Neumann, Bernhard, Potential des Wasserstoffs 473.
Neumeister, R., Enzyme 321.
Neville, F. H. s. Heycock, C. T. 138.
Newcomb, S., Jupiter-Masse 476.
Newcombe, Frederick C., Druck und Pflanzenwachsthum 645.
Newton, E. F., Elgin-Reptilien 259. 384.
Ney, Regen und Bäume 299.
Nichols, Edward L., Physics 618.
Nobbe, F. und Hiltner, L., Leguminosen, Stickstoffaufnahme 110.
—, — und Schmid, E., Knöllchen-Bacterien 668.
Noll, F., Abietineenzapfen 630.
Nordenskiöld, A. E., Staubfall 472.
Noyes, A. A. und Clement, A. A., Nitrobenzol 128.

O.

Oels, Walter, Pflanzenphysiol. Versuche 119.
Oettel, Felix, Elektrochemische Versuche 311.
Öhrwall, Hjalmar, Herzreize 89.
Osmond, F., Eisen-Nickel-Legirungen 231.
—, Metallstructur 331.
Osten-Sacken, v., Bienen in Cadavern 363.
Ostwald, W., Physiko-chemische Messungen 26.
Otto, Kupfersulfat und Pflanzen 104.

P.

Pachon, V. s. Carvallo, J. 195.
Palazzo, L., Eisenschiffe u. Erdmagnetische Messungen 375.
Palla, E., Cyanophyceen 180.
Papavasiliu, Socrate, A., Erdbeben in Lokris 500. 516.
Parenty, H., Dampfstrahlen 195.
Parrot, Carl, Grössen der Herzen 80.
Partsch, J., Riesengebirge 527.
Paschen, F., Dispersionstheorie 582.
—, Emission der Gase 43. 150.
Paton, D. Noël, Leber, Function 180.
Patrizi, M. L., Murmelthiere 422.
Paulsen, Adam F. W., Dänische Polarexpedition 462.
—, Observatoire magnetique 285.
Pechmann, v. H., Diazomethan 603.
Peirce, George J., Cuscuta 484.
—, Haustorien 13.
Pélabon, H., Selenwasserstoff u. Druck 552.
Pelseneer, Mollusques 247.
Pembrey, M. S., Reactionszeit gegen Temperaturen 216.
— und Gürber, A., Blutentziehung 247.
Penck, A., Brückner, Ed. und Du Pasquier Léon: Alpengletscher 489.
Penfield, S. L. und Minor J. C., Topas 655.
Pernter, J. M., Windgeschwindigkeit 195.
Perrier, Ed. und Rochebrune, A. T. de, Octopus, neuer 320.
Perrotin, Planeten, kleine 503.
Peter, A., Ruhende Samen 85.
Pfeffer, W., Druck u. Arbeit d. Pflanzen 261.
—, Sensibilität der Wurzelspitze 626.
Pfitzer, E., Pflanzen-System 502.
Pickering, William H., Jupitertrabant 362.
Pictet, Raoul, Phosphorescenz und Kälte 643.
Pijp, W. s. Moll, J. W. 233.
Pilling, F. O. und Müller, W., Anschauungstafeln 527.
Piltschikoff, N., Entladung eines spitzen Leiters 323.
Pisani, F., Atomgewicht u. specif. Gewicht 512.
Planck, M., Nachruf auf Hertz 140. 258.
Pole, William, Farbenblindheit 294.
Poulton, Edward B., Farben d. Schmetterlingslarven 332.
Prantl s. Engler 286. 450.
Preston, Thomas, Theory of Heat 271.
Pretori, Hugo s. Hess, Carl 668.
Pringsheim, E., Gas-Emission 219.
—, Palimpsesten, Entzifferung 543.
Prinz, W., Temperatur d. Bäume 183.
Proft, Ernst, Kammerbühl 512.
Prunet, A., Weizen, Krankheit 501.
Purjewicz, K., Pflanzen-Säuren, Bildung 408.

Q.

Quincke, G., Luftwirbel 451.

R.

Raciborski, M., Chromatophilie 130.
—, Elaioplasten 144.
Ramsay, W., Lehrbuch d. Chemie 502.
—, Wasserstoff u. Palladium 591.
— s. Baly, E. C. C. 642.
— s. Rayleigh, Lord 491.
Ranke, Johannes, Der Mensch 438.
Ranvier, L., Darmzotten 252.
—, Secretions-Mechanismus 208.
Ratzel, Friedrich, Anthropogeographie 669.
Rawitz, Sinnesorgane und Drüsenapparate 27.
Rayleigh, Lord, Stickstoff, Dichte 476.
— und Ramsay, Neues Gas der Atmosphäre 491.
Rechinger, Carl, Theilbarkeit d. Pflanzen 65.
Regnard, Paul, Bergkrankheit 439.
Reinitzer, B., Künstliche Trona 76.
Reinold, A. W., Flüssigkeitslamellen 100.
Renault B. und Bertrand, C. Eg., Bacterien der Permzeit 553.
Retgers, J. W., Färben von Krystallen 88.
Rey, E., Kreuzspinne 596.
—, Kuckuck 593.
Rhumbler, L., Orbulina universa 422.
—, Rhizopoden 433.
Riccò, A., Erdbeben von Zante 363.
— u. Saija, Temperatur a. d. Vesuv 399.
Richarz, F., Atome, elektrische Kräfte (O.-M.) 273.
—, Schwere-Messungen 667.
—, Virial u. kinet. Theorie 221. 237.
Riddle, W. s. Meyer, V. 151.
Righi, A., Kleine Elektricitätswellen 524.
Rizzo, G. B., Absorptionslinien u. -Streifen 331.

Rizzo, Kirchhoff'sches Gesetz der Lichtabsorption 319.
—, Temperaturen in Turin 156.
Roberts, Isaac, Nebelflecke, Formen 143. 567.
Rohde, G. s. Miller, v. W. 395.
Romanes, G. J., Heliotropismus 241.
—, Keimfähigkeit d. Pflanzen 196.
Rood, Odgen N., Photometrie 15.
Rochebrune, A. T. de s. Perrier, Ed. 320.
Rotch, A. Lawrence, Höchste meteorologische Station 39.
Rothert, W., Heliotropismus 651.
Rothpletz, A., Ostalpen 345.
Roos, E., Diarrhoe-Infusorien 340.
Rubens, H., Dispersionstheorie, Prüfung (O.-M.) 389. 606.
—, Nachruf auf Kundt 345.
Rücker, A. W., Erdmagnetismus 529.
Rüdinger, Hundehirne 619.

S.

Saccardo, P. A., Zahl der Pflanzenarten 272.
Sachs, Julius, Mechanomorphose 444.
Saija s. Riccò 399.
Saint-Loup, Remy, Mäuse, Wachsthum 235.
Salensky, W., Degenerationserscheinungen 132.
Salomons, Sir David, Schichtungen des elektrischen Lichtes 662.
Sapey, C., Federn, Structur 64.
—, Straussmagen 492.
Sattler, A., Leitfaden d. Physik etc. 153.
Savélief, R., Sonnenthätigkeit u. Wärmestrahlung 167.
Schaudinn, F., Hyalopus, Foraminiferen 309.
Scheiner, J., Sensitometer 556.
—, Temperatur der Fixsterne 212.
Schering, K. und Zeissig, C., Magnetometer 655.
Schewiakoff, W., Excretkörner 217.
—, Gregarinen, Bewegung 584.
Schloesing fils, Th., Gasaustausch der Pflanzen 49.
Schmid, B., Phanerogamen-Embryo 374.
Schmid, E. s. Nobbe, F. 668.
Schmidt, Ernst, Pharmaceutische Chemie 271.
Schneider, Albert, Symbiose von Algen und Bacterien 232.
Scholtz, Max, Orientirungsbewegung von Blüthenstielen 103.
Schreber, K., Energetik (O.-M.) 480. 492.
Schreiber, Paul, Klima von Sachsen 645.
Schubert, Carl, Abbazia 335.
Schück, A., Magnetische Beobachtungen auf der Nordsee 362.
Schulhof, Elemente d. Komet Denning 208.
—, Komet Swift 672.
Schulz, August, Entwickelungsgeschichte der Pflanzen 566.
Schulze, Erwin, Pteridophyta 271.
Schulze, F. E., Hexactinelliden-Nadeln 129.
Schumann, K., Systematische Botanik 582.
Schur, W., Bahn und Parallaxe von 70 Ophiuchi 312.
—, Parallaxe von ψ^5 Aurigae 428.
Schurtz, Heinrich, Völkerkunde 195.
Schuster, Arthur, Lösung von Kupfer 300.
—, Sauerstoff der Sonne 155.
Schwalbe, B., Fachliteratur 234.
Schwendener, S. u. Krabbe, G., Turgor u. Wachsthum 125.
Scott, Thomas, Nahrung insectenfressend. Pflanzen 660.
See, T. J. J., Bahn von α Centauri 87.
Seeliger, O., Appendicularien 397.
Semmola, Eugène, Photophon 272.
Semon, R., Ceratodus 305.
—, Zoologische Forschungsreisen 631.
Senft, F., Geognostische Wanderungen 582.
Sidgreaves, Walter, Spectrum β Lyrae 99.
Sieger, Robert, Strandverschiebungen 301.
Siertsema, L. H., Sauerstoff-Dispersion, magnetische 383.
Smithell's, Arthur und Dent, Frankland, Cyanflamme 421.
Smoluchowski, v., Innere Reibung 400.
Sohncke, Leonhard, Gewitterstudien 519.
Spring, W., Fester und flüssiger Aggregatzustand 624.
Stadt, H. J. van de, Phosphorwasserstoff 148.
Stahl, Ernst, Transpiration und Assimilation 575.
Steinach, Eugen, Darmnerven 501.
—, Negative Schwankung bei mechanischer Reizung 38.
Steiner, Paul, Wasserstoff-Absorption 435.
Steudel, Fr., Pilzkunde 646.
Stohmann, F. und Langbein, H., Hydrirung geschlossener Ringe 36.
Storch, L., Physikalische Chemie und Technik 251.
Stracciati, E. s. Bartoli, A. 614.
Strehl, Karl, Fernrohr, Theorie 617.
Strindberg, Nils, Resonanz elektrischer Schwingungen 653.
Stroobant, P., Mond-Durchmesser 311.
Struve, Neptun-Trabant 92.
Struve, Hermann, Saturnscheibe 584.

T.

Tacchini, P., Magnetische Störungen und Sonnenflecke 295.
—, Sonnenthätigkeit 67.
Tafel, J., Natriumsuperoxyd 668.
Tammann, G. und Hirschberg, Wilhelm, Wärmeausdehnung v. Lösungen 308.
Thiele, J. und Lachmann, A., Nitramid 644.
Thomson, J. J., Dampfstrahl und Elektricität 71.
—, Elektricität der Tropfen 339.
—, Kathodenstrahlen, Geschwindigkeit 640.
Thraen, Kometen, Herkunft 476.
Tiemann, F. und Krüger, P., Veilchenaroma 302.
Tisserand, Neptuns-Mond 265.
Tolomei, Giulio, Magnetismus u. Pflanzenkeimung 348.
—, Ozon und Mikroorganismen 78.
—, Salpeterbildung 360.
Töpler, Max, Volumen beim Schmelzen 643.
Trabert, Wilhelm, Atmosphäre u. Energiehaushalt 337.
Traube, H., Isomorphie 384.
Trevor, J. E. und Kortright, F. L., Reactionsgeschwindigkeit 448.
Trouessart, E., Parthenogenesis 448.
Tschersky, J. D., Posttertiäre Säugethiere 33. 44.
Tubeuf, v. C., Pilzkrankheiten 566.
Tumlirz, O., Unterkühlung 537.

U.

Ule, Otto, Die Erde 632.

V.

Vanlair, C., Nerven-Regeneration 104.
Verschaffelt, J., Lichtstösse 375.
Vicentini, G., Elektricitäts-Durchgang durch erhitzte Luft 467.
Villari, Emilio, Magnetismus, Einfluss der Quermagnetisirung 99.
Violle, J., Lehrbuch der Physik 218.
Visser, L. E. O. de, Schmelzpunkt und Druck 162.
Vöchting, Hermann, Licht u. Blüthen 34.
Vogel, H. C., Spectrum β Lyrae 176.
Vogel, H. W., Photographie 554.
Vogler, Ch. August, Lehrbuch, Höhenmessungen 514.
Voigt, A., Vogelstimmen 463.
Vries, Hugo de, Galton-Curven 613.

W.

Wächter, C., Thierkunde 91.
Wager, Harold, Kerntheilung der Hymenomyceten 165.
Wagner, A., Strelitzia, Anatomie 462.
Walcott, Chas. D., Trilobiten 421.
Walker, J. s. Brown, Alex. Crum 100.
Walker, J. T., Strahlenbrechung 463.
Walther, J., Bionomie des Meeres 285.
Wanka, J., Condensationsschwingungen 191.
Ward, H. Marshall, Bacterien u. Licht 257.
Whatson, W., Todte Wurzeln 464.
Weber, C. A., Diluviale Flora 152.
Wehrli, Léon, Färbung der Pflanzen 344.
—, Kalktuff 464.
Weidefeld, O., Mathemat. Geographie 582.
Weismann, A., Naturzüchtung 169.
Wehmer, C., Citronensaurer Kalk der Pflanzen 78.
—, Citronensäure-Pilze 200.
Weinek L. und Holden, E. S., Mondphotographien 637.
Weiske, H., Fermente und Verdaulichkeit 452.
Wesendonck, K., Kritische Temperatur (O.-M.) 209.
Wharton, Joseph, Krakatoa-Staub 247.
Wharton, W. J. L., Meere, Physik 545. 558. 572.
Wiedeburg, O., Galvan. Polarisation 207.
Wiedemann, Gustav, Elektricität 423.
Wierzejski, A., Neues Räderthier 77.
Wiesner, Julius, Lichtintensität und Pflanzenwachsthum 160.
—, Ombrophile Pflanzen 333.
Wild, H., Magnetismus der Gestirne 325.
—, Reiseinstrument 115.
Wille, N., Befruchtung bei Nemalion 656.
Williams, A. Stanley, Saturn 281.
Wilsing, J., Doppelstern 61 Cygni 7.
Wilson, E. B., Amphioxus 548.
Wilson, H. C., Plejaden-Aufnahme 184.
Wilson, W. E., Sonnenflecke, Wärme 435.
— und Gray, R. L., Sonnentemperatur 491.
Winkler, Clemens, Künstl. Mineralien 76.
Winogradsky, S., Mikroben d. Stickstoff-Assimilation 217.
Wislicenus, Johannes, Problem der Materie 185.
Witt, O. N., Mayer, F. und Johnson, Ed. S., Azoderivate des Brenzcatechin-Hydrochinon 23.
Wolf, Julius s. Luksch, Josef 523.
Wolf, M., Eigenthümliche Nebel 156.
—, Kometen, Schweif 358.
Wollny, E., Bodenfeuchtigkeit 193.
Woronin, M., Sclerotinia 536.
Wulff, Wachsen der Krystalle 259.
Wundt, Wilhelm, Menschen- u. Thierseele 166.
Wyrouboff, C., Moleculares Drehungsvermögen 107.

Y.

Yule, G. Udny, Interferenz elektrischer Wellen 22.

Z.

Zacharias, O., Biologische Station Plön 206.
Zeissig, C. s. Schering, K. 655.
Zeller, Schmetterling im Hagel 635.
Ziegler, H. E., Socialdemokratie und Naturwissenschaft 335.
Zumft, Joh. s. König, Arthur 368.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 6. Januar 1894. **Nr. 1.**

Inhalt.

Chemie. Victor Meyer: Ueber Jodosoverbindungen, eine neue Klasse organischer Körper. (Original-Mittheilung.) S. 1.

Technologie. H. Ebert: Die Tesla'schen Versuche. S. 4.

Astronomie. J. Wilsing: Ueber eine auf photographischem Wege entdeckte, periodische Veränderung des Abstandes der Componenten von 61 Cygni. S. 7.

Zoologie. W. Kükenthal: Vergleichend anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. S. 8.

Botanik. Carl v. Nägeli: Ueber oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen. S. 9.

Kleinere Mittheilungen. Knut Ångström: Eine elektrische Compensationsmethode zur quantitativen Bestimmung strahlender Wärme. S. 12. — R. Blondlot: Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer elektrischen Störung längs eines Kupferdrahtes nach einer von jeder Theorie unabhängigen Methode. S. 12. — Emil Ballowitz: Die Nervenendigungen der Pigmentzellen. S. 13. — George J. Peirce: Ueber den Bau der Haustorien einiger phanerogamischen Schmarotzer. S. 13.

Literarisches. J. van Bebber: Katechismus der Meteorologie. S. 13. — H. Gadeau de Kerville: Die leuchtenden Thiere und Pflanzen. S. 14. — Sadahisa Matsuda: Ueber die Anatomie der Magnoliaceae. S. 14.

Geschichte. J. Landauer: Die ersten Anfänge der Löthrohranalyse. S. 14.

Vermischtes. Meteorsteinfall zu Jafferabad. — Eine neue Methode der Photometrie. — Wirkung der Fluorverbindungen bei der Gährung. — Ueber das Orientirungsvermögen der Brieftauben. — Personalien. S. 15.

Astronomische Mittheilungen. S. 16.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. I bis VIII.

Ueber Jodosoverbindungen, eine neue Klasse organischer Körper.

Von Geh.-Rath Professor **Victor Meyer** in Heidelberg.

(Original-Mittheilung.)

Lässt man auf Benzolderivate oder andere aromatische Verbindungen rauchende Salpetersäure einwirken, so tritt in der Regel der Rest dieser Säure in das Molecül der betreffenden Substanz ein, und es entstehen Nitrokörper. Ausnahmen von dieser Regel sind bekannt; eine der merkwürdigsten ist vor Kurzem von Herrn W. Wachter und mir beobachtet worden und hat uns zur Entdeckung einer neuen, interessanten Klasse von organischen Verbindungen geführt, deren Bildungsweisen und Verhalten ich im Folgenden kurz skizziren will.

Wir untersuchten die Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf die Ortho-Jodbenzoësäure, $C_6H_4<^{J}_{CO_2H}$. Hierbei gewannen wir mit Leichtigkeit eine schön krystallisirende Säure, die jedoch keine Nitrosäure war, überhaupt gar keinen Stickstoff enthielt, sondern aus der ursprünglichen Säure durch Aufnahme eines Atoms Sauerstoff entstanden war, also die Formel $C_6H_4J.CO_2H.O$ besass. Es galt nun die Bindungsweise des eingetretenen Sauerstoffatoms zu ermitteln, eine Aufgabe, deren Lösung ich in Gemeinschaft mit den Herren P. Askenasy und Chr. Hartmann versucht habe.

Charakteristisch für die neue Säure ist in erster Linie ihr starkes Oxydationsvermögen. Beim Kochen mit concentrirter Salzsäure entwickelt sie Chlor. Ferner scheidet die Verbindung schon bei gewöhnlicher Temperatur, rascher in der Wärme, aus angesäuerten Jodkaliumlösungen Jod ab, und zwar entspricht die Menge des in Freiheit gesetzten Jods genau einem Atom wirksamen Sauerstoffs. Die Säure verwandelt sich dabei wieder in Jodbenzoësäure, so dass man den Vorgang durch die Gleichung

$$C_6H_4J.CO_2H.O + 2HJ = C_6H_4J.CO_2H + H_2O + J_2$$

ausdrücken kann.

Der eingetretene Sauerstoff ist also sehr locker gebunden. Diese Thatsache wird verständlich, wenn man annimmt, dass der Sauerstoff sich an das Jodatom der Jodbenzoësäure anlagert, welches in diesem Falle als dreiwerthiges Element fungirt. Man kann dann die Constitution der neuen Säure durch die Formel $C_6H_4<^{J=O}_{CO_2H}$ ausdrücken. Die einwerthige Gruppe $-J=O$ entspricht völlig der einwerthigen Nitrosogruppe $-N=O$, und um diese Analogie zum Ausdruck zu bringen, habe ich die Verbindung Jodosobenzoësäure genannt.

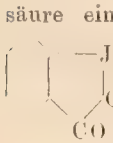
Man könnte freilich die oxydirende Wirkung der Jodosobenzoësäure auch durch die Annahme erklären, dass das active Sauerstoffatom der Substanz sich in einer chinonartigen Bindung befindet, da die

Chinone gleichfalls ein ausgeprägtes Oxydationsvermögen besitzen. Dieser Auffassung widerpricht jedoch das Verhalten der Säure gegen reducirende Agentien. Behandelt man sie z. B. in ammoniakalischer Lösung bei gelinder Wärme einen Augenblick mit Zinkstaub, so wird sie glatt zu Benzoësäure reducirt, während bei chinonähnlicher Structur der Säure die Bildung von Oxybenzoësäure zu erwarten gewesen wäre.

Dazu kommt, dass die Ortho-Brombenzoësäure sich der jodirten Säure durchaus nicht analog verhält, denn bei der Behandlung mit rauchender Salpetersäure entsteht aus ihr keine Spur einer „Bromosobenzoësäure", sondern sie wird lediglich nitrirt. Die Existenz der Jodososäure darf daher auf die eigenartige Natur des Jodatoms zurückgeführt werden.

Ein anderer Umstand war dagegen geeignet, Zweifel an der Richtigkeit der oben gegebenen Formel zu erwecken. Nach derselben enthält die Verbindung eine Carboxylgruppe, sollte also auch das Verhalten einer Carbonsäure zeigen, d. h. mit Leichtigkeit Salze und Ester bilden, ein Säurechlorid liefern, ein ausgesprochenes elektrisches Leitvermögen besitzen u. s. w. Dem ist jedoch keineswegs so. Allerdings löst sich die Verbindung in Aetzalkalien, Ammoniak und Soda auf und wird durch Säuren aus diesen Lösungen wieder ausgefällt, verhält sich also wie eine Säure. Aber der Säurecharakter ist so schwach ausgeprägt, dass Kohlensäure im Stande ist, die Säure aus einer Lösung ihres Baryumsalzes vollständig in Freiheit zu setzen. Im Einklang damit steht die Thatsache, dass das elektrische Leitvermögen der Substanz ein ausserordentlich schwaches ist, denn es ist etwa 20mal so gering, als das Leitvermögen der schwächsten echten Carbonsäuren. Für letztere wurde der Werth der Constanten $K = 0{,}0013$ gefunden, für die Jodosobenzoësäure dagegen $K = 0{,}00006$. Ester der Säure liessen sich nicht darstellen, und ebenso wenig konnte ein Säurechlorid gewonnen werden.

Diese Thatsachen legten die Vermuthung nahe, dass die Jodosobenzoësäure keine freie Carboxylgruppe besitzt, sondern ihre Constitution etwa der desmotropen Formel $C_6H_4 \begin{cases} J = OH \\ CO > O \end{cases}$ entspricht. Es würde sich also bei der Entstehung der Jodosobenzoësäure ein fünfgliedriger Ring zusammenschliessen



; dass aber Fünf- und Sechsringe sich mit besonderer Leichtigkeit bilden, ist durch zahlreiche Untersuchungen zur Genüge festgestellt worden.

Die Annahme dieser letzteren Constitutionsformel würde ferner erklären, warum gerade die Ortho-Jodbenzoësäure sich in einen Jodosokörper überführen lässt, die entsprechenden Meta- und Paraverbindungen jedoch nicht, denn m- und p-Jodbenzoësäure werden durch Salpetersäure in normaler Weise nitrirt.

Die Behandlung mit Salpetersäure ist indessen nicht das einzige Mittel, um die o-Jodbenzoësäure in die Jodososäure zu verwandeln, auch andere Oxydationsmittel, wie Kaliumpermanganat, haben die gleiche Wirkung.

Auch auf einem interessanten Umwege kann man die Ueberführung der jodirten Säure in die Jodosoverbindung bewerkstelligen. Suspendirt man nämlich Jodbenzoësäure in Chloroform und leitet unter Eiskühlung Chlor ein, so nimmt die Säure zwei Atome Chlor auf und geht in das entsprechende Jodidchlorid $C_6H_4 \begin{cases} JCl_2 \\ CO_2H \end{cases}$ über — einen Körper, dessen einfachste Analoga, $C_6H_5JCl_2$ etc., schon vor Jahren von Willgerodt entdeckt worden sind. Verreibt man darauf das Chlorid mit Natronlauge, so werden die beiden Chloratome durch ein Sauerstoffatom ersetzt, und man gelangt auf diese Weise wieder zur Jodososäure.

Aber auch diese Mittel versagen, wenn sie auf die Meta- oder Para-Jodbenzoësäure angewandt werden. Permanganat wirkt auf diese beiden Körper überhaupt nicht ein. Mit Chlor vereinigen sich allerdings auch diese Säuren zu Jodidchloriden, aber versucht man in diesen Verbindungen das Chlor durch Sauerstoff zu ersetzen, so erhält man auffallender Weise unter Bildung von unterchlorigsaurem Natrium die ursprünglichen jodirten Säuren zurück. Die Reaction verläuft nach der Gleichung

$$C_6H_4 \begin{cases} JCl_2 \\ CO_2H \end{cases} + 2\,NaOH$$

$$= C_6H_4 \begin{cases} J \\ CO_2H \end{cases} + NaCl + NaOCl + H_2O.$$

Dieses merkwürdige Verhalten der beiden Jodidchloride schien deutlich dafür zu sprechen, dass nur Jodososäuren der Orthoreihe existenzfähig seien, in den isomeren Reihen diese Verbindungen dagegen fehlen. Man konnte hierin ein gewichtiges Argument zu Gunsten der Ringformel erblicken, da eben nur aus Ortho-Verbindungen ein Fünfring entstehen kann.

Um die Richtigkeit dieser Hypothese weiter zu prüfen, dehnte ich mit Herrn Klöppel die Untersuchung auf die beiden isomeren Jod-p-Toluylsäuren aus, deren Constitution den Formeln

entspricht. Wie nach dem Angeführten zu erwarten war, liefert die Säure II glatt eine Jodosotoluylsäure, Säure I dagegen lässt sich auf keine Weise in eine Jodosoverbindung verwandeln, obwohl sie ein Jodidchlorid bildet.

Weitere Untersuchungen haben indessen gezeigt, dass der Satz: „Nur solche aromatische Säuren, in denen sich Carboxyl und Jod in Ortho-Stellung zu einander befinden, liefern Jodosoverbindungen" keine allgemeine Gültigkeit besitzt. Behandelt man näm-

lich p-Jodbenzoësäure, oder die Jodtoluylsäure I mit Salpetersäure, so erhält man allerdings keine Jodososäuren, sondern Nitrojodbenzoësäure, bezw. -toluylsäure. Kocht man aber diese Nitrosäuren weiter mit rauchender Salpetersäure, so erfolgt jetzt Oxydation und es entstehen Nitro-p-jodosobenzoësäure, $C_6H_3\begin{cases}NO_2\\JO\\CO_2H\end{cases}$ und Nitro-m-jodosop-toluylsäure, $C_6H_2\begin{cases}CH_3\\JO\\NO_2\\CO_2H\end{cases}$. Erwähnenswerth ist dabei, dass das Derivat der Benzoësäure durch seine feuriggelbe Farbe ausgezeichnet ist, während die Toluylverbindung weiss ist.

Der Eintritt einer negativen Gruppe, der Nitrogruppe, befähigt also Säuren zur Bildung von Jodosoverbindungen, denen sonst diese Eigenschaft abgeht; ob regelmässig, muss noch dahingestellt bleiben.

Mit der Existenz von Meta- und Parajodososäuren fällt ein wesentliches Argument zu Gunsten der Annahme einer ringförmigen Bindung zwischen Carboxyl und Jodosogruppe hinweg, und man muss daher nach einer anderen Erklärung für den auffallend schwach sauren Charakter der Jodososäuren suchen.

Eine solche ergiebt sich ungezwungen aus der Betrachtung einer anderen Reihe von Jodosoverbindungen. Die Derivate der Benzoësäure sind nämlich nicht die einzigen Substanzen, aus denen man Jodosokörper gewinnen kann; auch carboxylfreie Jodsubstitutionsproducte des Benzols liefern bei geeigneter Behandlung analoge Substanzen. Schon vor mehreren Jahren hatte, wie oben erwähnt, Willgerodt gefunden, dass aromatische Jodverbindungen, wenn man in einer Lösung von Chloroform oder Tetrachlorkohlenstoff Chlor auf sie einwirken lässt, zwei Atome Chlor aufnehmen und die schon erwähnten „Jodidchloride“ bilden; Jodbenzol, C_6H_5J, z. B. liefert die Verbindung $C_6H_5-J=Cl_2$. Angeregt durch die Entdeckung der Jodosobenzoësäure hat nun neuerdings Willgerodt die Umwandlung seiner Jodidchloride in Jodosoverbindungen versucht und ohne Schwierigkeit bewerkstelligt, denn man braucht zu diesem Zwecke die Jodidchloride nur in der Kälte mit Natronlauge zu verreiben.

Soweit bis jetzt die Versuche reichen, scheint die Ueberführung carboxylfreier Jodidchloride in Jodosokörper eine allgemeine Reaction zu sein, gleichgültig, ob sich beliebige andere Substituenten wie Alkyle, Halogene oder Nitrogruppen in Ortho-, Meta- oder Parastellung zu dem Jodatom befinden.

Die hervorstechendste Eigenthümlichkeit dieser carboxylfreien Jodosoverbindungen ist ihr stark basischer Charakter. Sie entsprechen in ihrem chemischen Verhalten den Oxyden zweiwerthiger Metalle, etwa dem Bleioxyd. Wie diese Oxyde, vermögen nämlich die Jodosokörper unter Wasseraustritt zwei Aequivalente Säure abzusättigen unter Bildung beständiger, vielfach schön krystallisirter Salze. Löst man beispielsweise Jodosobenzol in Eisessig auf, so krystallisirt das essigsaure Jodosobenzol in grossen farblosen Prismen aus:

$$C_6H_5J=O + 2C_2H_4O_2 = C_6H_5J(O.C_2H_3O)_2 + H_2O.$$

Analoge Salze sind von den Homologen der Essigsäure dargestellt worden, aber auch mit Mineralsäuren, wie Salpetersäure, Chromsäure u. a., vereinigen sich die Jodosoverbindungen zu Salzen. Dem entsprechend sind die Jodidchloride als die salssauren Salze der Jodosokörper aufzufassen, und können in der That durch Behandlung letzterer Substanzen mit kalter Salzsäure gewonnen werden.

Die Jodosogruppe, $-J=O$, ist mithin merkwürdiger Weise ein eminent basisches Radical, eine Thatsache, die von der Theorie nicht vorausgesehen werden konnte und dem Studium der Jodosoverbindungen ein ganz besonderes Interesse verleiht. Mit der Erkenntniss dieser Thatsache verliert auch das Verhalten der Jodososäuren seinen auffallenden Charakter. Die Wirkung der negativen Carboxylgruppe ist durch das stark basische Jodosoradical nahezu neutralisirt, daher erscheinen diese Substanzen als äusserst schwache Säuren. Es liegt nunmehr auch kein zwingender Grund mehr vor, an Stelle der Formel $C_6H_4<\begin{matrix}J=O\\CO_2H\end{matrix}$ eine andere mit ringförmiger Bindung, zwischen der Jodoso- und Carboxylgruppe zu setzen. Unaufgeklärt bleibt nur noch, warum Meta- und Para-Jodbenzoësäuren anscheinend erst durch den Eintritt negativer Gruppen die Befähigung zur Bildung von Jodosokörpern erlangen.

Die Auffindung der den Nitrosoverbindungen analogen Jodososubstanzen musste den Gedanken nahe legen, auch die Darstellung von Jodokörpern, die den Nitrokörpern entsprechen würden, zu versuchen. In der That konnten derartige Verbindungen von Willgerodt aus carboxylfreien Jodosoverbindungen, und von mir und Herrn Chr. Hartmann aus den Jodososäuren gewonnen werden. Je nach dem Ausgangsmaterial gestaltet sich die Darstellungsweise dieser Verbindungen verschieden. Will man eine carboxylfreie Jodososubstanz in den entsprechenden Jodokörper überführen, so braucht man sie nur entweder im trockenen Zustande, am besten in dünner Schicht auf einem Uhrglase ausgebreitet, auf einem Wasserbade längere Zeit zu erhitzen, oder mit Wasser zu kochen. Hierbei zerfällt z. B. das Jodosobenzol glatt in Jodbenzol und Jodobenzol nach der Gleichung

$$2C_6H_5JO = C_6H_5J + C_6H_5-JO_2.$$

Da das Jodbenzol sich während des Processes verflüchtigt, erhält man als Rückstand reines Jodobenzol. Die obige Zersetzungsgleichung zeigt, dass es der sehr reactionsfähige Sauerstoff der Jodosoverbindung ist, welcher auf Kosten des einen Theiles der Substanz den anderen zu der Jodoverbindung oxydirt. Dass der Sauerstoff der Luft bei dem Process keine Rolle spielt, ergiebt sich direct daraus, dass in einer sauerstofffreien Atmosphäre, z. B. in einem Kohlen-

saurestrom, die Zersetzung des Jodosobenzols genau in der gleichen Weise unter Bildung von Jodbenzol und Jodobenzol verläuft.

Die Jodososäuren sind dagegen widerstandsfähiger gegen die Einwirkung höherer Temperatur, denn man kann z. B. die Jodosobenzoësäure bis über 200° erhitzen, ohne dass sie eine Veränderung erleidet. Zur Oxydation dieser Säuren bedarf es daher stärker wirkender Mittel, und zwar hat sich Behandlung der Substanzen mit Permanganat in alkalischer oder saurer Lösung bei Wasserbadtemperatur am besten für diesen Zweck bewährt. Eine glatte Oxydation der Jodososäuren lässt sich freilich auch auf diesem Wege nicht erzielen, denn als Nebenproducte der Reaction treten regelmässig die entsprechenden jodirten Säuren und unverändertes Ausgangsmaterial auf, immerhin erhält man auf diese Weise die Jodosäuren in leidlicher Ausbeute.

Die Jodoverbindungen unterscheiden sich in jeder Beziehung scharf von den Jodosokörpern. Entsprechend dem doppelt so grossen Gehalt an locker gebundenem Sauerstoff scheiden Jodoverbindungen aus angesäuerten Jodkaliumlösungen doppelt so viel Jod ab, als die entsprechenden Jodososubstanzen:

$$C_6H_5.JO_2 + 4\,HJ = C_6H_5J + 2\,H_2O + 2\,J_2.$$

Ferner explodiren alle bisher dargestellten Jodokörper auf ihren Schmelzpunkt erhitzt ausnahmslos, meist mit heftigem Knall, während Jodosokörper sich ohne Explosion zersetzen. Carboxylfreie Jodosoverbindungen explodiren allerdings auch beim Schmelzen, doch beruht dies einfach darauf, dass sie bereits bei etwa 100° in Jodoverbindungen übergegangen sind, thatsächlich sind es also letztere, welche explodiren.

Besonders interessant ist, dass die Jodogruppe $-JO_2$ im Gegensatz zur Jodosogruppe $-JO$ nicht basischer Natur ist. Daher sind die carboxylfreien Jodoverbindungen neutrale Körper, die mit Säuren keine Salze bilden, die Jodobenzoësäuren dagegen starke Säuren, welche Kohlensäure in der Kälte austreiben und beständige Salze liefern.

Weitere Untersuchungen über diese merkwürdigen Körper sind im Gange, da noch viele interessante Probleme ihrer Lösung harren, und jeder Schritt auf diesem neu erschlossenen Gebiete zu überraschenden Entdeckungen führt. Löst man z. B. Jodosobenzol in concentrirter Schwefelsäure auf, so erhält man das Sulfat einer neuen Substanz, welche sich als starke Base erweist und deren HJ-Salz nach Analyse und chemischem Verhalten die eigenartige Constitution $J\begin{<}\begin{matrix}C_6H_5\\C_6H_4J\\J\end{matrix}$ zu besitzen scheint — die freie Base wäre alsdann $J\begin{<}\begin{matrix}C_6H_5\\C_6H_4J\\OH\end{matrix}$ zu formuliren. Mit der Untersuchung dieser höchst merkwürdigen Verbindung bin ich zur Zeit noch beschäftigt.

Die Tesla'schen Versuche.

Von Dr. **H. Ebert**,
Privatdocent der Physik an der Universität Erlangen.

Von den zahlreichen Unternehmungen, welche in letzter Zeit auf dem Gebiete der technischen Verwendung elektrischer Erscheinungen gemacht worden sind, haben die Versuche des in Amerika thätigen Elektrotechnikers Nikolas Tesla in hervorragendem Maasse das Interesse auch weiterer Kreise auf sich gelenkt. Zum Theil mag das wohl in der Art und Weise begründet sein, wie Tesla seine Erfindungen bekannt gab, nämlich in populär wissenschaftlichen, in fast allen Theilen der kultivirten Welt gehaltenen Vorträgen, die mit glänzenden Hülfsmitteln ausgeführte, augenfällige und prächtige Experimente brachten, welche auch der Tagespresse willkommenen Stoff zur Unterhaltung boten. Dazu kamen weite Perspectiven, welche der Redner eröffnete, „die Beleuchtung der Zukunft", Motorenbetrieb auf weite Entfernung hin ohne Anwendung von Leitungsdrähten und anderes mehr. Wenn sich auch über diese weitgehenden Erwartungen die Gemüther allmälig wieder beruhigt haben und selbst das nächstliegende praktische Ziel, welches sich Tesla gestellt hatte, die Herstellung einer einpoligen, durch rasch wechselnde Ströme hoher Spannung zu speisenden Glühlampe, noch in weiterer Entfernung zu stehen scheint, so verdienen die Tesla'schen Versuche ein grosses Interesse, da sie reich an Anregungen für die Theorie und Praxis der Elektricitätslehre nach den verschiedensten Richtungen sind. Leider ist es noch immer schwierig, sich einen Ueberblick und damit ein Urtheil über Tesla's Leistungen zu verschaffen, weil seine Bemühungen, Gesichtspunkte und Leistungen in Gestalt einzelner Artikel, Vorträge, Referate über solche und Patentanmeldungen in einer grossen Zahl zum Theil nur schwierig zugänglicher Fachzeitschriften verstreut sind. Es ist daher mit Freuden zu begrüssen, dass sich Herr Etienne de Fodor, Director der elektrischen Centralstation in Athen der Mühe unterzogen hat, die Tesla'schen Bemerkungen zu sammeln und in einem hübsch ausgestatteten, in der bekannten elektrotechnischen Bibliothek des Hartleben'schen Verlages in jüngster Zeit erschienenen Büchlein zusammen zu stellen.

Der Verfasser schliesst sich eng an Tesla an — Tesla wird immer selbstredend eingeführt —, stellt sich dadurch aber zu sehr in den Dienst des Darzustellenden und bedauert selbst, dass ein wohlgeordnetes Ganzes mit allseitiger Durcharbeitung und Klärung des Einzelnen noch nicht entstanden ist, woraus ihm derjenige keinen Vorwurf machen wird, der die Schwierigkeiten gerade im vorliegenden Falle kennt. Eine kurze, mehr summarische und sachlich kritische Uebersicht von Tesla's Verdiensten dürfte daher auch nach dem Erscheinen des empfehlenswerthen Buches nicht als ganz überflüssig erscheinen.

Der grosse Werth und zwar der Hauptwerth der Tesla'schen Versuche scheint mir darin zu liegen,

dass er zum ersten Male eine ganze Reihe von Erscheinungen, welche theils die Theorie voraussehen liess, theils auch schon im Laboratorium beobachtet waren, mit grossen Mitteln hervorrief und in eine Form zu bringen suchte, wie sie der Technik verwendbar werden können. Hierbei hat er die vielen aufhaltenden Schwierigkeiten mit grossem Geschick überwunden, und wir verdanken seinen rastlosen Bemühungen die Aufdeckung so mancher Nebenumstände und Vervollkommnungen der Methoden, die nun auch umgekehrt bei den Arbeiten im Laboratorium nutzbringend gemacht werden können.

Die Aufgabe, die er, wenn auch nicht als Erster, so doch am nachhaltigsten in der Elektrotechnik betont hat, ist: „Ströme zu verwenden, die ihre Richtung periodisch rasch wechseln und hohe Spannung haben", d. h. die Anwendung sogenannter „Hochfrequenzströme von grosser Spannung".

Die Bedeutung dieser Ströme und die Eigenthümlichkeiten ihrer Gesetze, die oft so weit von denen der gewöhnlichen (gleichgerichteten) elektrischen Strömung abweichen, dass scheinbare Paradoxa entstehen — die Leiter der Elektricität, etwa die Metalle, beispielsweise den Durchgang der elektrischen Ausgleichungen verwehren und dieser sich in den sogenannten Nichtleitern vollzieht — war bei den im kleinen Maassstabe ausgeführten Versuchen des physikalischen Laboratoriums längst bekannt. Heinrich Hertz ist es, der durch seine bahnbrechenden, in den weitesten Kreisen bekannt gewordenen Experimente zu dem Studium jener seltsamen Erscheinungen der rasch wechselnden elektrischen Bewegungen den Grund legte und dadurch zu einer solchen Fülle neuer Forschungen die Anregung gab, dass wir heute die überwiegende Mehrzahl der Arbeitskräfte in der Physik mit diesem Erscheinungsgebiete beschäftigt sehen.

Schon vor Hertz war durch theoretische Erwägungen Sir William Thomson's (des jetzigen Lord Kelvin) und Kirchhoff's und durch die schönen Experimente von Feddersen in Leipzig gezeigt worden, dass, wenn sich ein Condensator, etwa eine gewöhnliche Leydner Flasche, in einem Schliessungskreise von nicht zu grossem Widerstande, der aber eine Funkenstrecke enthalten kann, entladet, dass sich dann die Spannung nicht in Gestalt eines einfachen, von der positiven zur negativen Belegung gerichteten elektrischen Stromes ausgleicht, sondern dass ein sehr schnelles Hin- und Heroscilliren der Ladungen eintritt und erst nach Ablauf einer kleineren oder grösseren Zahl solcher einzelner „elektrischer Schwingungen" die Flasche thatsächlich entladen ist. W. von Bezold, jetzt Director der meteorologischen Centralstation in Berlin, zeigte dann weiter, dass solche Oscillationen, in Drähten fortgeleitet, in diesen die Erscheinungen von Wellen und, wenn wir die Drähte abschneiden, die von Interferenzen und stehenden Wellen hervorrufen können. Mit ähnlichen, aber unabhängig von von Bezold angestellten Beobachtungen verband nun Hertz, der durch die Maxwell-Helmholtz'sche Theorie geleitet wurde, die Vorstellung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und aus der dem sich entladenden Condensator eigenen Schwingungszahl und der direct zu messenden, zugehörigen Wellenlänge ergab sich als erstes wichtiges Resultat, dass der Ausgleich elektrischer Störungen Zeit zu seiner räumlichen Ausbreitung braucht, d. h. dass die elektrischen Wirkungen sich mit endlicher Geschwindigkeit, und zwar mit derselben Geschwindigkeit wie die Lichtwirkungen durch den Raum verbreiten. Hertz zeigte ferner, dass solche periodische Veränderungen der elektrischen Kräfte, „elektrische Wellen", unabhängig von der Führung durch irgend einen „Leiter" selbständig in den Raum hinausstrahlen können und untersuchte die Natur dieser „Strahlung elektrischer Kraft" näher. Dabei ergab sich das durch die Theorie freilich vorausgesehene, aber darum doch nicht weniger überraschende Resultat, dass die Gesetze dieser Strahlung genau dieselben sind wie die der Licht- und Wärmestrahlung. Hierdurch erhielt ein anderer von Maxwell angebauter Theil der Theorie seine experimentelle Begründung: die „elektromagnetische Theorie" des Lichtes. Diese Theorie führt, wie die Undulationstheorie die Lichterscheinungen auf periodisch wechselnde, wellenartig fortschreitende Zustandsänderungen zurück, aber nicht auf elastische Spannungen und Verschiebungen, wie die gewöhnliche Undulationstheorie, sondern auf eben solche periodisch wechselnde elektrische und, damit verbunden, magnetische Kräfte, wie sie Hertz bei seinen Versuchen verwendete. Damit war der enge Zusammenhang zwischen Licht und Elektricität erkannt und klar gelegt.

Andere Forscher wie Lecher, Cohn-Heerwagen, Wiedemann-Ebert, Töpler, Moser, J. J. Thomson, Vicentini u. A. fanden dann weiter, dass solche rasche elektrische Schwingungen in hervorragendem Maasse befähigt sind, verdünnte Gase, welche in zugeschmolzenen, genügend ausgepumpten Glasgefässen eingeschlossen sind, auch dann in helles Leuchten zu versetzen, wenn keine metallische Elektroden, wie bei gewöhnlichen Geissler'schen Röhren, eine directe leitende Verbindung mit dem Inneren herstellen.

Ich erwähne dies hier alles nicht nur, weil diese Ergebnisse die Grundlage der Tesla'schen Betrachtungen bilden, sondern auch, weil in der Tagespresse bei Anzeigen der Tesla'schen Versuche oder deren Besprechungen die Sache wiederholt so dargestellt worden ist, als ob diese Ergebnisse erst aus den Tesla'schen Versuchen hervorgegangen wären und Tesla also selber der Entdecker auch dieser Erscheinungen sei.

Nach diesen Andeutungen über die Grundlagen wende ich mich den Tesla'schen Arbeiten selbst zu und möchte behandeln: 1. die Hülfsmittel, welche Tesla zur Hervorbringung der von ihm benutzten elektrischen Oscillationen anwendet; 2. die Anwendungen derselben zur Lichterzeugung; 3. seine theoretischen Anschauungen.

1. Um rasch wechselnde elektrische Ströme, elektrische Schwingungen hervorzubringen, verwendete Tesla ursprünglich Maschinen, welche im Princip den gewöhnlichen Wechselstrommaschinen glichen, aber sich von diesen durch eine erheblich grössere Spulenzahl unterschieden. So besteht z. B. eine Type seiner „Hochfrequenzwechselstromgeneratoren" aus einem schmiedeeisernen Ringe, welcher an seiner Innenseite mit 384 Zähnen versehen ist, um diese ist eine isolirte Drahtleitung im Zick-Zack in mehreren Lagen herumgeführt; fliesst durch diese ein Strom, so werden die Zähne alle magnetisch und zwar an ihren Spitzen abwechselnd süd- und nordmagnetisch. Innerhalb dieses Ringes wird nun eine Stahlscheibe rasch herumgedreht, auf welcher ein schmiedeeiserner Reif befestigt ist. In diesen Reif sind 384 Drahtspulen äquidistant eingelegt, welche zusammen den Anker bilden. Der im Anker entstehende Strom wird um die Zähne des äusseren Reifens herumgeführt und bei der Vorbeibewegung der Leiterspulen vor den magnetisirten Zähnen entsteht ein fortwährend seine Richtung umkehrender Strom, der an der Axe durch schleifende Metallfedern abgenommen wird. Dadurch, dass Tesla in dieser Weise viele kleine Elektromagnete und Spulen in seinen Maschinen anbringt und den sehr sorgfältig construirten inneren Theilen enorme Umdrehungsgeschwindigkeiten ertheilt, hat er Ströme erzeugt, die bis zu 30000 mal in der Secunde ihre Richtungen umkehren. Diese Wechselströme werden hierauf in einem „Transformator" auf hohe Spannung gebracht, d. h. man schickt sie durch eine primäre Spirale von verhältnissmässig wenigen Windungen eines dicken Drahtes, welche umgeben ist von einer secundären Spirale von sehr vielen Windungen eines dünneren, aber sehr gut isolirten Drahtes, wie es auch bei den gewöhnlichen Inductorien geschieht. Bei jedem Wechsel der Stromstärke in der primären Spirale wird in der secundären eine elektromotorische Kraft inducirt, die caet. par. um so grösser ist, je schneller die Aenderungen der primären Stromstärke erfolgen. Wenn also Tesla seine so schnell wechselnden Ströme durch einen solchen Transformator schickt, so erhält er sehr hohe Spannungen. Dieselben sind freilich noch nicht so hoch, wie wir sie mit gewöhnlichen elektrostatischen Maschinen, etwa einer Holtz'schen oder Töpler'schen Influenzmaschine erreichen können, das Tesla'sche Verfahren hat aber den grossen Vortheil, dass es sehr grosse Elektricitätsmengen in Bewegung zu setzen gestattet und daher eine Reihe von Versuchen in grossem Maassstabe anstellen lässt, die bei Anwendung der gewöhnlichen elektrostatischen Maschinen, die nur sehr kleine Elektricitätsmengen liefern, nur in bescheidener Weise ausführbar sind.

Selbst eine Wechselzahl von 30000 in der Secunde (Ewing erzeugte sogar in seinem durch eine Dampfturbine direct angetriebenen „Alternator" 56000 Zeichenwechsel) genügt aber noch nicht, um alle bei elektrostatischen Entladungen auftretenden, charakteristischen Erscheinungen im Grossen hervorzurufen, und so kam denn Tesla darauf, diejenige Anordnung für seine Versuche zu benutzen, welche weit schnellere elektrische Schwingungen entstehen lässt, als mit irgend einer Wechselstrommaschine erreichbar, das sind, wie schon erwähnt, die Entladungen von Condensatoren.

Das Grundprincip aller von Tesla getroffenen Anordnungen, mit denen er nun seine eigentlichen Experimente anstellte, ist das folgende: Durch eine Wechselstrommaschine — meist nur von mässiger Frequenz — wird ein Wechselstrom erzeugt, der durch einen ersten Transformator auf höhere Spannungen gebracht wird. Die Spannung muss so hoch sein, dass zwischen zwei in den secundären Stromkreis eingeschalteten, durch eine kurze Luftstrecke von einander getrennten Kugeln ein kräftiger Funke entsteht. An dem durch die Funkenstrecke völlig geschlossenen, secundären Kreise sind nun bei den verschiedenen Anordnungen bald an diesen, bald an jenen Punkten Leitungsdrähte angeschlossen, welche nach den einen Belegen von zwei gleichen Condensatoren — nennen wir sie die inneren Belege, indem wir sie uns unter der Form Leydner Flaschen vorstellen — führen. Die anderen, äusseren Belege sind mit einander durch die primäre Spirale eines zweiten Transformators hindurch, des „Hochspannungstransformators", mit einander in leitende Verbindung gebracht. Bei dem Arbeiten der Wechselstrommaschine wird ein Condensator an seinem inneren Beleg positiv, der andere negativ geladen, bis zwischen den beiden Kugeln ein Funke überschlägt; in diesem Augenblicke findet die Entladung statt. Diese ist aber, wie schon Feddersen zeigte, oscillatorischer Natur, die die äusseren Condensatorbelege verbindende primäre Spirale des Hochspannungstransformators wird also von Feddersen'schen Wechselströmen durchzuckt. Wenige Augenblicke später werden die Condensatoren wieder geladen, jetzt im umgekehrten Sinne, und das Spiel der Oscillationen wird bei dem jähen Einsetzen des Funkens wieder erregt, und so fort. Was im Hochspannungstransformator jetzt inducirend wirkt, sind also nicht mehr die wechselnden Impulse der Wechselstrommaschine selbst, sondern die elektrischen Schwingungen der durch den Wechselstrom nur geladenen und sich selbstthätig entladenden Condensatoren.

Solche Condensatorschwingungen erfolgen aber in viel rascherem Tempo, als es durch einen noch so vorzüglich construirten Hochfrequenzgenerator jemals direct erreicht werden könnte. Schon Feddersen studirte Schwingungen, die sich nach einigen Hunderttausendsteln einer Secunde umkehren; verwendet man kleinere und kleinere Condensatoren, so kann man Wechselströme erzeugen, die millionenmal ja hundertmillionenmal in der Secunde ihre Richtungen umkehren. Dass Hertz seine Versuche in dem beschränkten Raume eines gewöhnlichen Laboratoriums anstellen konnte, erzielte er durch Anwendung sehr kleiner Condensatoren, in denen bei der Entladung die Elektricität so rasch hin und her oscillirte, dass

trotz der ungeheuren Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 300 000 km in der Secunde, elektrische Wellen von nur wenigen Decimetern Länge entstanden, welche dem Studium bequem zugänglich waren.

Ausser hoher Frequenz wird aber bei dieser Anordnung der Wechselstromanlage noch mehr erreicht. Wir erinnerten schon oben daran: Je schneller die primäre inducirende Strömung sich ändert, um so höhere Spannungen werden in der secundären Spirale eines Transformators inducirt. Wenn Tesla also statt den 30 000 mal wechselnden Strom seiner Maschine die hundert-, ja tausendmal schneller wechselnden Entladungsströme von Condensatoren in der primären Spirale wirken lässt, so erhält er neben dem Effecte, den eine höhere Frequenz des Wechselstromes an sich bietet, noch ausserordentlich hohe Spannungen, Spannungen, wie sie vollkommen mit denen der kräftigsten elektrostatischen Maschinen vergleichbar sind.

Die Einführung der oscillatorischen Entladungen von Condenatoren in die Wechselstromtechnik und ihre Transformation zur Erzielung vorher auf diesem Wege nicht erzielter Spannungen und Frequenzen scheint mir ein Verdienst zu sein, an dem Tesla einen grossen Antheil hat. (Fortsetzung folgt.)

J. Wilsing: Ueber eine auf photographischem Wege entdeckte, periodische Veränderung des Abstandes der Componenten von 61 Cygni. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 26. Oct. 1893.)

Als im Jahre 1812 F. W. Bessel die sehr starke Eigenbewegung des Doppelsterns 61 Cygni entdeckt hatte[1]), fand er in derselben den besten Beweis für seine schon lange gehegte Ueberzeugung, dass die Doppelsterne „eigene Systeme für sich" bilden. Er schreibt: „Der merkwürdigste von allen ist Nr. 61 Schwan: Ein Doppelstern, der sich mit grosser Geschwindigkeit fortbewegt, dessen Sterne offenbar durch das Band der Attraction mit einander verbunden sind, indem sie seit 60 Jahren einen nicht unbeträchtlichen Theil ihrer Bahnen um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt beschrieben. Dieses merkwürdige Sternenpaar bietet uns also die Erscheinung zweier um einander laufenden Sonnen dar und ist der aufmerksamen Betrachtung der Astronomen würdig, indem es uns zu interessanten Folgerungen über das Fixsterngebäude führen kann." (Berliner Astr. Jahrb. f. 1815, S. 209.) Trotzdem 61 Cygni von 5,1. Grösse ist, beträgt die jährliche Eigenbewegung 5,2″, oder über fünfzigmal so viel als bei den gleich hellen Sternen im Durchschnitt. Aus dieser Geschwindigkeit zog bereits Bessel den Schluss einer verhältnissmässig geringen Entfernung. Er hielt dieselbe schon damals für messbar, indem er auf hypothetischem Wege eine ziemlich bedeutende Parallaxe ableitete. Indem er die Umlaufszeit des Sternpaares auf 400 Jahre und die mittlere gegenseitige Distanz der Componenten zu 25″ schätzte[1]), die Gesammtmasse gleich der Sonnenmasse setzte, fand er die Parallaxe $\pi = 0{,}46''$.

Er begann auch sofort, als er später sein sechszölliges Heliometer erhalten hatte, durch Beobachtungen diese Parallaxe zu bestimmen und fand $\pi = 0{,}35''$ als erste überhaupt bekannt gewordene Sternparallaxe. In der Folgezeit haben zahlreiche andere Astronomen Untersuchungen in dieser Hinsicht ausgeführt und in den letzten zehn Jahren hat Ch. Pritchard zum ersten Male die Photographie zu Hülfe gezogen und auf diesem Wege wohl bis jetzt das zuverlässigste Resultat erzielt, das nahe in der Mitte der directen Bestimmungen des Parallaxwerthes liegt, nämlich $\pi = 0{,}44''$.

Vom Herbste 1890 an hat nun auch Herr J. Wilsing in Potsdam mit dem dortigen photographischen Dreizehnzöller Aufnahmen von 61 Cygni zur Parallaxenbestimmung gemacht, „um die Leistungsfähigkeit des durch seine eigenartige Construction in optischer und mechanischer Beziehung bemerkenswerthen photographischen Refractors näher kennen zu lernen und andererseits die für solche Messungen geeignetsten Methoden festzustellen und ausführlicher bekannt zu geben". Im Verlaufe dieser Untersuchungen gelang ihm eine sehr interessante und für die kosmische Physik bedeutungsvolle Entdeckung.

Herr Wilsing hatte auf den Platten die Abstände der Mitte der Verbindungslinie der beiden Componenten von 61 Cygni gegen zwei Nachbarsterne gemessen, von denen anzunehmen war, dass sie so weit von uns entfernt sind, dass ihre Parallaxen für uns unmerklich sind. Nun gaben aber die Veränderungen jener Abstände im Laufe eines Jahres zwei nicht genügend harmonirende Werthe für die parallaktische Verschiebung von 61 Cygni. Herr Wilsing stellte daraufhin durch Messung der gegenseitigen Abstände der beiden benutzten Vergleichssterne auf denselben Platten fest, dass für letztere in der That die Parallaxe unmerklich ist. Es blieb jetzt nur noch die Möglichkeit der Erklärung übrig, dass die Mitte zwischen den beiden Componenten sich deshalb verschiebt, weil eine derselben ihren Ort innerhalb kürzerer Perioden wechselt.

Der Nachweis, dass diese Annahme zutrifft, wird durch die Messung der Distanz des Sternpaares erbracht. Diese Distanz wächst seit Decennien jährlich um nahe 0,10″. Berücksichtigt man diese Zunahme, so bleibt in den photographirten Distanzen vom October 1890 bis Juni 1891 immer noch eine Abnahme um etwa 0,2″, worauf eine Zunahme um 0,3″ bis Ende 1891 folgt. Im Mai und Juni 1892 war die Distanz wieder um 0,15″ herabgegangen.

Die Wahrnehmung dieser Unregelmässigkeiten war Veranlassung, dass im Januar 1893 die seit einem halben Jahre unterbrochene Reihe von Aufnahmen wieder fortgesetzt wurde. Die Distanz der Componenten war (abgesehen wieder von der gleichmässigen Aenderung)

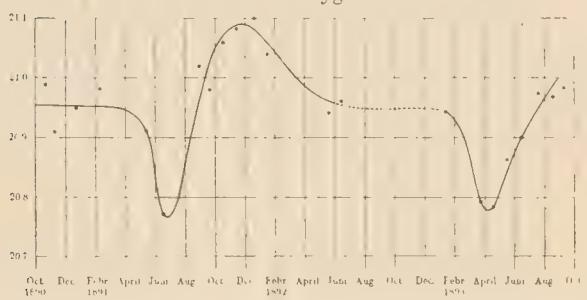
[1]) Später erfuhr man, dass Piazzi schon 1806 auf dieselbe aufmerksam geworden war.

[1]) Eine von C. F. W. Peters 1885 versuchte Bahnberechnung giebt 783 Jahre bezw. 29,5″.

noch ungefähr der vom vorigen Juni gleich, verminderte sich bis zum April aber rasch um fast 0,2″ und stieg bis zum September um ebenso viel wieder an. Die Zunahme um 0,3″ vom Juni bis December 1892 scheint sich danach vom April bis October 1893 wiederholt zu haben; beide Male war eine dreimonatliche Abnahme um 0,15″ vorangegangen. Der Verlauf der Distanzcurve im Jahre 1892 ist nicht sicher zu ermitteln; da aber die angeführten Aenderungen zehnmal so gross sind, als die möglichen Messungsfehler, so kann darüber kein Zweifel bestehen, dass die eine Componente selbst wieder einen Begleiter haben muss, mit dem sie anscheinend in 22 Monaten einen Umlauf um ihren gemeinsamen Schwerpunkt beschreibt.

Wenn diese Distanzänderungen genauer studirt sein werden, dürfte es nöthig sein, die früheren Bestimmungen der Parallaxe von 61 Cygni einer

Veränderung des Abstandes der Componenten von 61 Cygni.



Revision zu unterwerfen, da die Resultate oft stärker unter einander differirten, als nach der Genauigkeit der betreffenden Beobachtungen zu erwarten war.

Herr Wilsing hebt mit Recht die Thatsache hervor, dass die neue Entdeckung nur durch die photographische Methode ermöglicht werden konnte, welche die nachherige Aufklärung der entstandenen Zweifel leicht gestattete. Directe Beobachtungen wären für immer mangelhaft geblieben. Er weist auch darauf hin, dass ein solches Doppelsternsystem von 0,3″ Abstand und 1,8 Jahren Umlaufszeit die Verbindung herstellt zwischen den sichtbaren Doppelsternen (kürzeste bekannte Periode = 11 Jahre) und den von den Herren Vogel und Pickering durch das Spectroskop nachgewiesenen Systemen (wie Algol mit 68 Stunden, Mizar mit drei Monaten Umlauf). Man könnte noch beifügen, dass diese Entdeckung die Zahl der Fälle wesentlich grösser erwarten lässt, in denen bisherige Doppelsterne sich als vielfache darstellen werden, indem gewöhnlich die eine Componente wieder ein sehr enges System von zwei Sternen darstellt: eine für die Erforschung der Natur der Doppelsterne wichtige Thatsache. A. Berberich.

W. Kükenthal: Vergleichend anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. Zweiter Theil. (Jena, G. Fischer, 1893.)

Das vorliegende Werk darf als eine der wichtigsten und interessantesten Erscheinungen angesprochen werden, die wir in der letzten Zeit auf zoologischem Gebiete zu verzeichnen haben. Unsere Kenntniss vom Bau und zumal von der Entwickelungsgeschichte der Walthiere ist im Hinblick auf die sonstigen Fortschritte der Zoologie eine recht dürftige, und so hat sich der Verf. ein grosses Verdienst erworben, indem er es verstand, ein reiches Material zusammen zu bringen, dessen Untersuchung nach den verschiedensten Richtungen hin neue Resultate ergab. Uebrigens war es nicht leicht, dieses Material zu erwerben, denn gerade die schwierige Beschaffung des Untersuchungsmaterials ist eben der Grund, dass unsere Kenntnisse von dieser interessanten Thiergruppe noch so lückenhaft sind. Es braucht kaum darauf hingewiesen zu werden, dass vor Allem bei den grösseren Walen die Bedingungen für die Untersuchung möglichst ungünstige sind. Werden dieselben auf hoher See erbeutet, so sind die äusseren Umstände nicht danach angethan, die erfolgreiche Untersuchung zu ermöglichen. Und selbst bei den in der Nähe der Küste gefangenen oder gestrandeten Thieren ist die Untersuchung dadurch erschwert, dass die Grösse der Thiere die rasche Bewältigung der anatomischen Verhältnisse verhindert und der Cadaver in Fäulniss übergeht, ehe er noch genügend ausgenutzt werden konnte. Material für entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Cetaceen zu erhalten, ist aber natürlicher Weise ganz besonders schwierig. Andererseits schien es jedoch sehr wichtig, die Entwickelungsgeschichte dieser merkwürdigen Gruppe kennen zu lernen, da man hoffen durfte, von ihr aus Schlüsse auf die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Formen ziehen zu können, d. h. ihre Beziehungen zu anderen Abtheilungen der Säugethiere und vielleicht auch die Entstehung ihrer an das Wasser gebundenen Lebensweise klar zu legen. Es waren also interessante und wichtige Probleme, welche hier der Lösung harrten, und so verstehen wir, dass Herr Kükenthal keine Mühe scheute, um trotz der grossen Schwierigkeiten, auf dem bereits vor Jahren von ihm gewählten Arbeitsfelde weiter vorzuschreiten.

Eine im Jahre 1886 auf einem Walfischfänger im grönländischen Meere unternommene Fahrt, während welcher sich der Verf. ungefähr zwei Monate auf hoher See befand, bot ihm die erste Gelegenheit, selbst Material zu sammeln. Studien an Ort und Stelle konnten der erstarrenden Kälte wegen kaum ausgeführt werden; es galt, in möglichst kurzer Zeit, das Werthvollste zu bergen. „Man denke sich zu dieser Arbeit ein fast stets stürmisches Meer, eine eisige, durchdringende Kälte, Schnee und Hagelböen und man wird begreifen, dass die Leute nicht viel Lust haben, länger dabei zu verweilen, als unbedingt nothwendig ist.“ Im Frühjahr 1889 unternahm der Verf. eine zweite Reise nach dem nördlichen Eismeer, welche ihn zunächst an die Küste Finnmarkens und der Halbinsel Kola, später nach Ostspitzbergen und den König-Karls-Inseln führte. Besonders lohnend für die Erwerbung von Material an Bartenwalen erwies sich der Aufenthalt in Vardö, sowie in Jeredike

an der Murmanküste, wo sich Stationen befinden, zu denen die auf hoher See erlegten, grossen Finnwale bugsirt werden, um zur Gewinnung von Fischbein, Thran, Guano und auch Fleischconserven zu dienen. An diesen Orten hauptsächlich war es, wo Herr Kükenthal eine grosse Collection gut conservirter Bartenwalembryonen zusammen brachte. Für seine Untersuchungen konnte er dann weiterhin Material aus verschiedenen in- und ausländischen Museen benutzen. So kam es, dass der Verf. zwar eine (wie in der Natur der Sache liegt) durchaus nicht lückenlose, aber trotzdem für die Kenntniss der Cetaceen äusserst wichtige Serie von Embryonen verschiedener Walthiere erhielt.

Unter den vom Verf. untersuchten Embryonen befindet sich das jüngste bisher überhaupt beschriebene Stadium, der Embryo eines Tümmlers oder Braunfisches (Phocaena communis), von welchem eine Abbildung hier beigefügt ist (Fig. 1). Bei Unkenntniss der Herkunft dieses Embryos möchte man denselben gar nicht für denjenigen eines Walthieres halten, da er durchaus nicht die Charaktere der ausgebildeten Zahnwale zeigt. Wie der Verf. mit Recht hervorhebt, nähert sich der Habitus der Embryonen durchaus demjenigen der Embryonen landbewohnender Säugethiere. Während bei dem erwachsenen Thiere wie bei allen Walthieren der gesammte Körper von der Schnauzenspitze bis zum Schwanze eine gestreckte, spindelförmige Gestalt besitzt, die als charakteristisch für diese wasserlebenden Säugethiere gilt (Fig. 4), zeigt der betreffende Embryo eine sehr starke Fötalkrümmung des Kopfes wie auch des Schwanzes. Wird schon durch diese Fötalkrümmungen die Aehnlichkeit mit den Embryonen anderer Säugethiere eine sehr grosse, so vermehrt sie sich noch durch die verhältnissmässig scharfe Abgrenzung der drei Körperregionen, des Kopfes, Rumpfes und Schwanzes. Auch dadurch ist der Embryo dem erwachsenen Thiere recht unähnlich, denn bei letzterem gehen alle drei Regionen allmälig in einander über. Wie die Abbildung (Fig. 1) zeigt, ist an diesem Embryo eine dem ausgebildeten Thiere fehlende, deutliche Halsregion vorhanden und eine vom After aus quer verlaufende Furche trennt den Schwanz vom Rumpf ab.

Fig. 1.

Embryo von Phocaena communis in Seitenansicht. (Zweimal vergrössert.)

g aussere Genitalien. *hex* hintere Extremitätenanlage, *n* äussere Nasenöffnung, *na* Nabelstrang. *o* ausseres Ohr. Die natürliche Grösse des Embryos beträgt 2,5 cm Länge.

An diesem Embryo fällt weiter auf, dass die Nasenöffnung sehr weit nach vorn liegt und sich mit dem Auge und der Anlage des äusseren Gehörorganes in einer Ebene befindet, welche fast senkrecht zur Körperaxe steht, während sich beim Erwachsenen das Verhältniss derart ändert, dass die äussere Nasenöffnung nicht mehr vor, sondern über dem Auge liegt (vgl. auch Fig. 4).

Wichtig für die Cetaceen ist das Verhalten ihrer Gliedmaassen, welche in Folge des Wasserlebens starke Veränderungen erlitten haben. Bekanntlich erscheinen die vorderen Extremitäten als Flossen, während die hinteren ganz verloren gehen (Fig. 4). Unser Embryo zeigt die vorderen Extremitäten dicht dem Unterkiefer anliegend und fast senkrecht zur Körperaxe nur ganz wenig nach hinten gerichtet. Beim ausgebildeten Thiere liegen sie dem Körper seitlich an und sind nach dem Schwanz zu gerichtet (Fig. 4). Arm und Hand lassen sich unterscheiden, was beim Erwachsenen nicht mehr möglich ist. Obwohl die Vordergliedmaassen bereits von einer Schwimmhaut umgeben sind, so zeichnen sich doch noch deutlich an ihnen die Finger ab, welche durch Einbuchtungen von einander getrennt sind (Fig. 1).

Die hinteren Extremitäten sind bei den Walthieren geschwunden; nur ganz ausnahmsweise bleibt ein inneres Rudiment derselben erhalten. Der Verf. findet nun an dem vorliegenden Embryo jederseits einen Hügel, welcher in der Höhe zwischen Nabel und Geschlechtsorgan der Seitenwand des Körpers aufsitzt und besonders nach hinten zu durch eine Furche vom übrigen Rumpf scharf abgesetzt ist (Fig. 1 *hex*). Diese seitlichen Hügel hält er für die äusseren Rudimente der hinteren Extremitäten, in welcher Auffassung er dadurch bestärkt wird, dass bei den Embryonen wie bei den Erwachsenen in dieser Region im Inneren Rudimente des Beckens gefunden werden. Der Lage jener Hügel nach hat Herrn Kükenthal's Auffassung viel für sich, und es mag sein, dass dieselben den hinteren Extremitäten, bezw. deren, wenn auch rudimentären Anlage entsprechen. Um dies für sicher zu erklären, müsste man freilich noch die innere Beschaffenheit dieser Erhabenheit kennen lernen, über welchen Punkt der Verf. keine Angaben zu machen vermag, da der betreffende Embryo nicht ihm gehörte und daher nicht in Schnitte zerlegt werden konnte.

Andere Cetaceencharaktere wie Rücken- und Schwanzflosse fehlen dem Embryo noch und die letztere tritt erst in Form einer schmalen seitlichen Verbreiterung der hinteren Schwanzhälfte auf (Fig. 1). Ein specifischer Zahnwalcharakter ist allerdings schon vorhanden, nämlich die Verschmelzung der äusseren Nasenlöcher zu einem unpaaren Spalt (Fig. 1 *n*).

(Schluss folgt.)

Carl v. Nägeli: Ueber oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen. Mit einem Vorwort von S. Schwendener und einem Nachtrag von C. Cramer. (Neue Denkschriften d. allgem. schweiz. Gesellsch. f. d. gesammten Naturwissenschaften 1893, Bd. XXXIII, Abth. I.)

Die Herausgabe von nicht völlig zum Abschluss gebrachten, nachgelassenen Schriften bedeutender Männer ist ein verantwortungsvolles Werk, das nicht

immer auf ungetheilten Beifall rechnen darf und nur zu häufig offenem Widerspruch begegnet. Wo indessen, wie in der vorliegenden Abhandlung des verstorbenen Nägeli, das positive Ergebniss zahlloser, in zielbewusster Arbeit jahrelang fortgeführter Versuche ans Tageslicht gezogen wird, da dürfen die Herausgeber des Dankes der wissenschaftlichen Welt sicher sein; denn die Thatsache, dass das Werk in theoretischer Hinsicht nicht abgeschlossen ist, und dass man daher bezüglich der definitiven Schlussfolgerungen des führenden Geistes entbehren muss, kann die Bedeutung der von dem genialen Physiologen aufgedeckten Erscheinungen nicht vermindern.

Diese „oligodynamischen" Erscheinungen, die bisher noch durchaus unbekannt waren, sind von höchst überraschender Art. Sie wurden an den bekannten Spiralalgen (Spirogyra) beobachtet. Diese Wasserfäden werden von Zellreihen gebildet, welche durch Querwände von einander geschieden sind. Die gewöhnliche Spirogyra nitida hat einen Durchmesser von 0,1 mm. Der Zellmembran liegt innen der dünne, farblose Plasmaschlauch an, der erst sichtbar wird, wenn er sich in verdünnten Lösungen von Zucker, Glycerin, Salzen oder Weingeist von der Zellmembran zurückzieht. Der Innenseite des Plasmaschlauches liegen die spiralförmigen, grünen Chlorophyllbänder an, die der Alge den Namen gegeben haben und ein so charakteristisches Bild unter dem Mikroskop darbieten. Die Spiralbänder sind rinnenförmig, mit nach innen gewendeter, convexer Seite; die beiden Ränder des rinnenförmigen Bandes sind gezackt, so dass sie nur mit einzelnen Punkten (den Spitzen der Zacken) den Plasmaschlauch berühren. Eine Zelle enthält gewöhnlich fünf dieser Spiralbänder. Im Inneren der Zelle befindet sich ein Zellkern, der durch Plasmafäden mit den Spiralbändern verbunden ist.

Wenn nun gewisse schädliche Einflüsse auf die Zellen einwirken, so werden an diesen Veränderungen beobachtet, die sich nach der Natur der Ursache deutlich von einander unterscheiden lassen. Insbesondere haben wir hier zu unterscheiden zwischen dem Einfluss, den die als Gifte wirkenden Stoffe, z. B. verdünnte Lösungen von Silbernitrat, Quecksilberchlorid u. s. w. ausüben, und demjenigen, der die „oligodynamischen" Erscheinungen hervorruft. In jenem Falle zieht sich der Plasmaschlauch mitsammt den Chlorophyllbändern von der Wandung der Zelle zurück; die Spiralbänder verlieren, ohne ihre Lage am Plasmaschlauche zu verändern, die Rinne und werden cylindrisch, die Zelle verliert ihren Turgor und wird schlaff etc. Die oligodynamischen Erscheinungen dagegen sind dadurch gekennzeichnet, dass der Plasmaschlauch seine Lage an der Zellmembran und die Zelle ihren Turgor behält, die Chlorophyllbänder dagegen sich vom Plasmaschlauch ablösen und in der Mitte der Zelle zu einem Klumpen zusammenballen. Diese Veränderungen sind schon mit blossem Auge zu unterscheiden, indem bei der „oligodynamischen" Reaction die Fäden weiss erscheinen, weil die Spiralbänder sich im Inneren zu einem kleinen Klumpen zusammenballen, während bei der „chemisch-giftigen" Reaction die Fäden zunächst grün bleiben, da die wandständigen Chlorophyllbänder ihren Platz nicht verlassen. „Die oligodynamische Reaction besteht also in einer specifischen Empfindlichkeit des grünen Plasmas. Die Spiralbänder, die aus diesem Plasma gebildet sind, führen ausserordentliche Lageveränderungen aus, während das übrige Plasma noch unberührt erscheint."

Unter welchen Umständen nun sind die oligodynamischen Erscheinungen zu beobachten? Darüber mögen folgende Versuche Auskunft geben.

Eine Reihe von Glasgefässen gleicher Form und Grösse wird mit Wasser, sagen wir Flusswasser, gefüllt. Drei Gläser bleiben ohne weiteren Zusatz, in drei wird je eine gut gereinigte Doppelkrone (Goldstück) gelegt, die nächsten drei erhalten je zwei, die folgenden je vier, die letzten je acht Doppelkronen. In jedes Glas wird dann eine gleiche, geringe Menge von Spirogyrafäden gegeben. Die Gläser stehen alle neben einander, gleicher Temperatur und gleicher Lichtwirkung ausgesetzt. Von Zeit zu Zeit werden Proben aus den verschiedenen Gläsern unter dem Mikroskop untersucht. Der erfahrene Beobachter bemerkt auch schon mit blossem Auge die beginnende Veränderung. Zuerst zeigen die Gläser mit den acht Doppelkronen, dann der Reihe nach die mit den vier, mit den zwei und mit einer Doppelkrone oligodynamisch veränderte und abgestorbene Zellfäden. In den Gläsern ohne Münzen bleiben die Spirogyren wochenlang unverändert.

Die Doppelkronen enthalten 10 Proc. Kupfer. Reines Gold ertheilt dem Wasser keine oligodynamischen Eigenschaften; ebenso verhält sich reines Platin. Beide Metalle können für unlöslich gelten, während das Kupfer in geringem Grade löslich ist.

Kupfermünzen haben dieselbe Wirkung wie Goldmünzen. Wenn in ein Glas Wasser, in welchem sich eine geringe Menge Spirogyren befinden, eine oder ein Paar Kupfermünzen gelegt werden, so sterben zuerst diejenigen Zellen ab, die das Kupfer unmittelbar berühren, dann diejenigen, welche sich in nächster Nähe befinden u. s. f.

Durch das Metall werden auch an das Glas oligodynamische Eigenschaften abgegeben, die es nach dem Herausnehmen der Münzen, Ausgiessen des Wassers und Einfüllen von frischem Wasser behält, selbst wenn das Gefäss mit einer Bürste gereinigt und wiederholt ausgespült worden war. Spirogyren, die in das neu zugegossene Wasser gelegt werden, zeigen die oligodynamischen Veränderungen. Man kann solche Gefässe sogar mehrmals hinter einander zur Kultur verwenden, ehe die Nachwirkung so geschwächt ist, dass die Erscheinungen ausbleiben. An der Stelle, wo die Kupferstücke das Glas berührt hatten, sterben die auf den Grund sinkenden Spirogyren zuerst ab, was schon mit blossem Auge an dem Weisswerden der Fäden zu erkennen ist. Man kann daher genau angeben, wo die Kupfermünzen in einem Glase gelegen haben.

Wenn man die Metallstücke im Wasser frei aufhängt, so erhält das Glas ebenfalls oligodynamische Eigenschaften, aber dieselben sind gleichmässig über die ganze Oberfläche vertheilt.

Oligodynamisches Wasser verliert seine schädlichen Eigenschaften ganz oder theilweise, wenn man unlösliche Körper, wie Schwefel, Braunstein, Steinkohle, Holz, Papier, Baumwolle u. s. w. hineinlegt. Je grösser der Zusatz, um so mehr wird die oligodynamische Wirksamkeit des Wassers aufgehoben. Denselben Einfluss üben die Algenfäden selbst aus, wenn sie in grösserer Menge vorhanden sind. Auch micellarlösliche (colloide) Verbindungen, wie Gummi, Dextrin, Eiweiss, Leim, machen oligodynamisches Wasser weniger schädlich oder neutral. Die chemisch verwandten molecularlöslichen Verbindungen, wie Zucker, zeigen dagegen diese aufhebende Eigenschaft entweder gar nicht oder in viel geringerem Grade.

Nachdem Nägeli auf Grund besonderer Versuche die Annahme zurückgewiesen hat, dass physikalische Kräfte, namentlich die Elektricität, die Ursache der oligodynamischen Erscheinungen seien [1]), legt er dar, dass dieselben durch Auflösung geringer Mengen von Kupfer hervorgerufen werden müssen. Darauf weist zunächst der Umstand hin, dass Gläser durch Auswaschen mit verdünnter Salz- oder Salpetersäure von der Nachwirkung befreit werden können. Als Verf. 12 Liter Wasser, in dem 12 Zweipfennigstücke drei Tage lang gelegen hatten, dann auf Kupfer untersuchte (Abdampfen, Lösung des Rückstandes in HCl, Fällung mit H_2S, Lösen des Niederschlages in HNO_3, Verdunsten, Lösen des Rückstandes in Ammoniak), fand er durch Farbenvergleichung mit Kupferoxydammoniaklösung von bekanntem Gehalt, dass etwa in 77 Mill. Gewichtstheilen des oligodynamischen Wassers 1 Theil Kupfer enthalten war. Dieses Wasser hatte einen schwachen Metallgeschmack, die Spirogyren starben darin bei Zimmertemperatur in höchstens einer Minute und zeigten somit einen sehr hohen Grad von Oligodynamik an. Das Wasser, das gewöhnlich zu den Versuchen diente, war bloss $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ so stark oder auch noch schwächer, 1 Theil Kupfer ertheilt also noch etwa 1000 Mill. Theilen Wasser deutliche oligodynamische Eigenschaften.

Aber nicht allein das Kupfer, sondern auch die anderen schwerlöslichen Metalle machen das Wasser oligodynamisch. Gewöhnliches Wasserleitungswasser und sogar destillirtes Wasser zeigen sehr häufig oligodynamische Eigenschaften, weil sie Blei, Zink, Kupfer, Eisen oder einzelne dieser Metalle enthalten, die aus den Röhren und Hähnen bezw. den Destillirapparaten stammen.

[1]) Wärme und Elektricität können jedoch unter Umständen Erscheinungen hervorrufen, die den oligodynamischen sehr ähnlich sind. Auch die Hyphen der in Spirogyren schmarotzenden Saprolegniaceen bewirken, sobald sie mit ihrer Spitze auf die Scheidewand einer noch unverletzten Spirogyrazelle treffen, die Ablösung der Chlorophyllbänder vom Plasmaschlauch.

Das Kupfer löst sich als Hydroxyd, das wohl stets mit Kohlensäure verbunden ist. In gleicher Weise findet die Lösung der übrigen Metalle statt.

Woher nun die Nachwirkung und die Neutralisirung des oligodynamischen Wassers durch unlösliche Körper? Nägeli versucht diese Frage durch eine Betrachtung zu lösen, die darauf hinauskommt, dass sich an der Wandung eines Gefässes, in dem sich Wasser und Kupfermünzen befinden, ein Kupferbelag bildet, dessen Mächtigkeit in bestimmtem Verhältniss steht zu der Concentration der Kupferlösung. An den Stellen, wo die Münzen das Glas berührt haben, ist der Ueberzug verhältnissmässig mächtiger. Durch Ausspülen und selbst durch Reinigen mittelst Bürsten wird der Kupferbelag nicht entfernt, wohl aber durch Auflösen mit Salz- oder Salpetersäure. In das Wasser gelegte, unlösliche Körper wirken durch Vergrösserung der Oberfläche; die Kupfertheilchen legen sich an diese Gegenstände an, und die Concentration der Lösung wird um so mehr vermindert, je grösser die Oberfläche der Körper ist und je stärker sie auf das Kupfer anziehend wirken. Demgemäss vermindert sich die Schädlichkeit des oligodynamischen Wassers. Als destillirtes Wasser, das oligodynamische Eigenschaften zeigte, längere Zeit mit Schwefelblumen geschüttelt und dann filtrirt wurde, erwies es sich als unschädlich. Bezüglich der ähnlich wirkenden „micellarlöslichen" Körper nimmt Verf. an, dass sich die Kupfertheilchen an die Oberflächen der Micelle wie an feste Körper anlegen, während sie durch die vereinzelten Molecüle der Molecularlösungen (Zucker) nicht festgehalten werden können. In analoger Weise erklärt auch Nägeli die grössere Resistenz der Spirogyren, wenn sie in grösserer Zahl in dem oligodynamischen Wasser vorhanden sind. Auf gleichen Ursachen beruht es, dass das Wasser aus Quellen, Flüssen, Sümpfen, Seen gewöhnlich neutral ist; die schwerlöslichen, oligodynamisch wirksamen Stoffe (Metalle), die es einmal enthalten haben mochte, haben sich nämlich auf unlösliche Körper niedergeschlagen.

Neben den schwerlöslichen Metallen rufen indessen auch leicht lösliche Verbindungen, wie die Metallsalze, in gehöriger Verdünnung oligodynamische Wirkungen hervor. Die stärkere Concentration einer Verbindung veranlasst chemisch-giftige, die schwächere oligodynamische Erkrankung. Lösungen von 1 Theil $CuCl_2$ oder $CuNO_3$ in 1000 oder 10000 Theilen Wasser haben die erstere, Lösungen von 1 Theil Salz in 1 Million, in 10, 100 und 1000 Millionen Wasser die letztere zur Folge. In noch geringerer Verdünnung gleichen die Erscheinungen denen, welche beim natürlichen Absterben der Algenfäden beobachtet werden. (Hierbei lösen sich u. A. die Spiralbänder nicht vom Plasmaschlauch ab.) Dass aber die oligodynamische Reaction trotzdem nicht als eine geschwächte chemisch-giftige oder eine verstärkte Wirkung des natürlichen Absterbens zu betrachten ist, folgert Nägeli 1. aus der oben erörterten Verschiedenheit der Reactionen und 2. aus der Thatsache, dass nicht

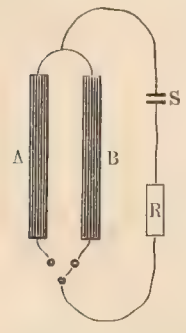
alle in gewisser Concentration chemisch-giftig wirkenden Stoffe, wenn ihre Lösungen stetig mehr verdünnt werden, oligodynamische Erscheinungen hervorrufen; z. B. salpetrigsaures Ammon. Dass die oligodynamische Wirkung nicht schon bei höheren Concentrationsstufen auftritt, erklärt Nägeli dadurch, dass die concentrirtere Lösung ihre chemisch-giftige Wirkung sehr rasch vollzieht und daher für die oligodynamische keine Zeit übrig bleibt.

Diese Angaben werden ausreichen, um den Leser über die Hauptergebnisse dieser merkwürdigen Untersuchungen zu orientiren. Dieselben sind zum Theil von Herrn Cramer nachgeprüft und bestätigt worden, worüber dieser im Nachtrage Bericht erstattet. Hoffentlich wird der interessante Gegenstand auch noch von anderer Seite in Angriff genommen und weiter verfolgt. F. M.

Knut Ångström: Eine elektrische Compensationsmethode zur quantitativen Bestimmung strahlender Wärme. (Nova Acta reg. societ. scient. Upsalensis, Ser. 3, 1893, Juni 13.)

Jüngst wurde hier über eine Untersuchung des Herrn Chwolson berichtet, in welcher dieser das Aktinometer des Herrn Ångström einer Prüfung unterzogen und zur Construction von Pyrheliometern und Aktinometern (zur absoluten wie zur relativen Messung strahlender Wärme) geeignet gefunden (Rdsch. VIII, 643); unterdess veröffentlichte Herr Ångström selbst eine neue Methode zur quantitativen Messung strahlender Wärme, welche sich vor seinem älteren Verfahren (vergl. Rdsch. I, 430) durch grössere Einfachheit und Leichtigkeit der Ausführung wesentlich auszeichnet. Das Princip der neuen Methode ist kurz das folgende:

Man denke sich zwei dünne möglichst gleiche Metallstreifen A und B (s. Fig.). Die der Wärmequelle zugewendeten Seiten sind schwarz präparirt, und die Streifen haben eine Vorrichtung, um die Gleichheit der Temperatur derselben genau constatiren zu können. Wird nun der eine der Streifen, z. B. A, der Strahlung einer Wärmequelle ausgesetzt, während B durch einen Schirm beschattet wird, so kann man das Temperaturgleichgewicht, welches durch die Wärmeabsorption von A gestört wurde, dadurch wieder herstellen, dass man durch B einen elektrischen Strom von passender Stärke sendet. Wenn die Temperaturen wieder gleich sind, dann sind die Energien, welche A und B zugeführt werden, einander gleich, die in Folge der Strahlung absorbirte Wärmemenge ist gleich der durch den elektrischen Strom hervorgebrachten und ist durch diesen absolut bestimmt. Um die kleinen, unvermeidlichen Ungleichheiten der Streifen zu eliminiren, werden später die Rollen der Streifen vertauscht, indem B belichtet und der Strom durch A geleitet wird.



Die Gleichheit der Temperatur kann auf verschiedene Weise constatirt werden. Entweder werden den Streifen an ihrer Rückseite die Löthstellen eines Thermoelementes angelegt und die Stärke des Stromes im beschatteten Streifen so lange geändert, bis das Galvanometer des Thermoelementes auf Null steht (mit demselben Galvanometer kann auch die Stromstärke gemessen werden). Oder der Streifen A wird belichtet, der Streifen B beschattet und die Ablenkung des Galvanometers, die nach 15 Secunden constant wird, notirt; dann wird auch A beschattet und durch den elektrischen Strom bis auf dieselbe Temperatur, die durch die Strahlung hervorgebracht war, erwärmt; nach Umlegen des Umschalters kann man die Stärke dieses Erwärmungsstromes messen. Eine dritte Methode besteht darin, dass man, während A bestrahlt und B beschattet ist, die Ablenkung des Galvanometers beobachtet, nachdem der Thermostrom constant geworden. Wenn man nun einen Strom durch A sendet, so wird die Temperaturdifferenz und die Ablenkung noch grösser, man bestimmt diese und misst den Erwärmungsstrom; die durch Strahlung zugeführte Wärme lässt sich dann leicht angeben.

Als Beispiel für die Anwendung der neuen Methode führt Herr Ångström diese Bestimmung der Strahlung einer Argandlampe durch ein Diaphragma von 2,4 cm Durchmesser aus; er erhält nach den drei Methoden die Werthe 0,000552, 0,000541 und 0,000546 Grammcalorien pro Secunde und cm² Oberfläche.

Man ersieht aus der vorläufigen Notiz des Herrn Ångström, dass diese Methode der Wärmemessung im Vergleich zu seinem früheren Verfahren eine sehr einfache ist. Sind die Constanten des Instrumentes und der Reductionsfactor des Galvanometers bekannt, so lässt sich die ganze Bestimmung der Strahlung in wenig Minuten ausführen. Diese neue Methode zur quantitativen Messung der Wärmestrahlung soll nach eingehenderen Untersuchungen eine ausführlichere Darstellung erfahren.

R. Blondlot: Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer elektrischen Störung längs eines Kupferdrahtes nach einer von jeder Theorie unabhängigen Methode. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 543.)

Zwei ganz gleiche Condensatoren A und A_1 bestehen aus Lampencylindern, die innen und aussen mit Zinnfolie bekleidet sind; jede äussere Belegung ist in zwei von einander isolirte, ringförmige Theile gespalten. Die inneren Belegungen sind mit den Polen einer Inductionsspirale verbunden und enden in Metallkugeln, die 6 bis 8 mm von einander abstehen. Von den oberen Ringen der beiden äusseren Belegungen gehen zwei kurze Messingdrähte ab, welche horizontal gegen einander verlaufen und in Spitzen enden, die $^1/_2$ mm von einander abstehen; von den unteren Ringen gehen zwei Drähte ab, die je 1029 m lang sind und gleichfalls in den Messingspitzen enden.

Wenn der Inductionsapparat thätig ist, laden sich die beiden Condensatoren mit Hülfe zweier feuchter Schnüre, welche die beiden äusseren Belegungen mit einander verbinden. Springt nun ein Funke zwischen den Kugeln der inneren Belegungen über, so werden die Ladungen der äusseren Belegungen frei und es entsteht plötzlich eine Potentialdifferenz zwischen den oberen und zwischen den unteren Abschnitten, für welche die feuchten Schnüre wegen der ungemeinen Schnelligkeit der Erscheinung nicht in Frage kommen. Die oberen Ringe entladen sich sofort durch einen Funken zwischen den Spitzen der Messingdrähte; auch die unteren Ringe entladen sich durch die Spitzen, mit denen sie metallisch verbunden sind, aber der Funke springt erst über, nachdem die Störung die beiden 1029 m langen Drähte durchlaufen. Man erhält also zwischen den Spitzen zwei Funken nach einander, welche durch die Zeit von einander getrennt sind, die eine Störung braucht, um einen Weg von 1029 m längs eines Kupferdrahtes zurückzulegen; die Geschwindigkeit dieser Fortpflanzung erhält man, wenn man mit Hülfe eines Drehspiegels die Zeit zwischen den beiden Funken misst.

Der Drehspiegel, der zu den Versuchen verwendet wurde, machte in der Secunde 233 bis 309 Umdrehungen; die Bilder der Funken wurden auf einer empfindlichen Platte photographisch fixirt und dann ihr Abstand sorg-

faltig gemessen. 15 Versuche mit fünf photographischen Platten ergaben für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Störung längs eines 3 mm dicken Kupferdrahtes einen Mittelwerth von 296,4 Tausend km in der Secunde (Max. 302,9; Min. 292,1). Eine zweite Versuchsreihe mit einer Leitung von 1821 m, die also fast noch einmal so lang war als die erste, ergab auf drei Platten eine mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 298,0 Tausend km in der Secunde (Max. 298,5; Min. 297,5).

Die Gleichheit der Werthe, die an den beiden verschieden langen Drähten erzielt worden, beweist, dass die Fortpflanzung der Störung eine gleichförmige ist; sie stimmen gut mit älteren Messungen dieser Grösse.

Emil Ballowitz: Die Nervenendigungen der Pigmentzellen. (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, 1893, Bd. LVI, S. 673.)

In der Haut vieler Wirbelthiere kennen wir in bestimmten Schichten Pigment führende Zellen (Chromatophoren), welche die Fähigkeit besitzen, das aus Körnchen und Tröpfchen bestehende Pigment bald in ihrem Centrum als Kugel zu concentriren, bald über die gestreckten Zellen mit all ihren Ausläufern mehr oder weniger gleichmässig auszubreiten. Dadurch werden die so häufig beobachteten Farbenänderungen der Haut veranlasst, welche, wie vielfache Versuche gezeigt haben, vom Nervensystem beeinflusst werden können (vergl. bes. Biedermann, Rdsch. VII, 212 und Steinach, Rdsch. VI, 601). Hiermit erwuchs der anatomischen Forschung die Aufgabe, den Zusammenhang der Chromatophoren mit dem Nervensystem nachzuweisen, und diese Aufgabe hat Herr Ballowitz durch eine eingehende Untersuchung zu lösen gesucht.

Die verwendeten Thiere waren folgende Knochenfische: Hecht, Hering, Flussbarsch, Dorsch, Goldbutt, Aal, Plötze, Schleie, Seeskorpion und Aalmutter; vorwiegend wurden schuppenlose Stellen des Kopfes, besonders die Haut der Ober- und Unterlippe untersucht. Die charakteristischsten Bilder lieferten die Kopfgegenden des Hechtes, dieselben sind demgemäss den zahlreichen, auf fünf Tafeln der Abhandlung beigegebenen Abbildungen zu Grunde gelegt; aber auch die anderen Fische, besonders der Barsch, lieferten sehr schöne Bilder. Da hier auf eine Schilderung der Einzelheiten, welche die Beobachtung ergeben, verzichtet werden muss, genüge unter Verweisung auf die Originalabhandlung die Angabe, dass die Chromatophoren, sowohl bei ausgebreitetem, als auch bei concentrirtem Pigment ein sehr reiches Netz von Nervenfasern erkennen liessen. Die Nerven, von denen meist einer, öfter aber auch mehrere an eine Zelle herantreten, senken sich in die Substanz des Protoplasmas ein, verzweigen sich dichotomisch zu einem sehr complicirten Fadengewirre und zeigen an den sichtbaren, freien Endigungen knopfförmige Anschwellungen.

Ein besonderes Interesse beanspruchen noch die Bilder, welche die Chromatophoren mit retrahirtem Pigment darbieten. An ihnen war die Frage zu entscheiden, ob bei der Concentration des Pigmentes ein Einziehen der pigmenthaltigen Fortsätze stattfinde, oder ob nur eine Retraction der Pigmentkörnchen im unverändert bleibenden Zellprotoplasma vorliege. Die Untersuchung hat im Sinne der letzten Annahme entschieden. In einer Reihe von Fällen, in denen die zur Färbung der Nerven benutzten Mittel auch das Protoplasma der Zellen schwach färbten, konnten die ausgestreckten Zellfortsätze noch beobachtet werden, wenn die Pigmentkörnchen sämmtlich, oder zum grössten Theil bereits gegen den Mittelpunkt hingewandert waren. Ferner konnte man erst in solchen Fällen, in denen das Protoplasma nicht gefärbt war und nach der Retraction der Pigmentkörner das farblos gewordene Protoplasma auch unsichtbar geworden war, die Vertheilung der Nerven und ihre vielfachen Endigungen in dem pigmentfreien, farblosen Protoplasma beobachten. Die im Inneren des Protoplasma vor sich gehenden Pigmentverschiebungen haben eben auf die Nervenendigungen keinen Einfluss; diese verbreiten sich in dem farblosen Zellplasma und können erst in diesem am ungestörtesten in ihrem Reichthum und ihrer Mannigfaltigkeit beobachtet werden.

George J. Peirce: Ueber den Bau der Haustorien einiger phanerogamischen Schmarotzer. (Annals of Botany 1893, Vol. VII, p. 291.)

Dass so erfolgreiche und wegen ihres geringen Gehaltes an Chlorophyll hinsichtlich der Ernährung fast gänzlich von ihrem Wirthe abhängige Schmarotzer wie die Arten der Kleeseide (Cuscuta) Saugfortsätze oder Haustorien von einem Bau besitzen müssen, der eine weitgehende Anpassung an die Leitung der verschiedenen Nährsäfte des Wirthes erkennen lässt, konnte man von vornherein vermuthen. Das Vorhandensein von Xylem-Elementen in den Haustorien zur Leitung von Mineralstoffen ist seit lange bekannt. Man musste aber auch erwarten, dass die Haustorien Siebröhren besitzen, um die von diesen fortgeleiteten Assimilate aufzunehmen. L. Koch hat Siebröhren nicht nachweisen können. Durch die vorliegende, auf Anregung von Prof. Strasburger ausgeführte Arbeit wird aber der Nachweis erbracht, dass sie in der That vorhanden sind und mit den Siebröhren des Wirthes in directer Verbindung stehen. Die Cuscuta-Arten werden daher durch ihre Haustorien mit allen Nährstoffen versorgt, deren sie bedürfen. Sie können sowohl die anorganischen Substanzen und die zu Zeiten (z. B. zu Anfang des Frühlings) in Lösung gehenden und wandernden Reservestoffe, wie die neugebildeten Nährstoffe ihrer Wirthe aufnehmen. Zu denselben Ergebnissen gelangte Verf. für die tropischen Schmarotzerpflanzen der Rafflesiaceen und Balanophoreen. Dagegen werden keine Siebröhren in den Haustorien der Mistel (Viscum album) gefunden. Diese Pflanze ist auch im Gegensatz zu den anderen reichlich mit Chlorophyll versehen, sowohl in den Blättern wie im Stengel. Sie verlangt von ihrem Wirthe nur, dass er sie mit der wässerigen Lösung der Rohmaterialien versehe, aus denen sie ihre eigene Nahrung bereiten kann. Sie ist ein „Wasserparasit", ihr Wirth verrichtet für sie nur die Functionen einer Wurzel, Absorption, Leitung und mechanische Unterstützung. Der Frage, ob andere grüne Schmarotzer sich in dieser Beziehung ebenso verhalten wie die Mistel, will Verf. noch näher treten. F. M.

J. van Bebber: Katechismus der Meteorologie. Dritte Auflage, gänzlich umgearbeitet. Mit 63 in den Text gedruckten Abbildungen. 259 S., kl. 8°. (Leipzig 1893, J. J. Weber.)

Der 60. Band der langen Reihe der Weber'schen „Illustrirten Katechismen" wird uns nunmehr in dritter, gänzlich neu bearbeiteter Auflage vorgelegt. Das kleine Werk ist durchaus geeignet, richtige meteorologische Begriffe in weitere Kreise zu tragen und auch als Repetitorium zur Auffrischung des in Vorträgen oder durch Selbststudium Erworbenen zu dienen, besonders da es durch seine zahlreichen zweckentsprechenden Textfiguren das Verständniss sehr erleichtert und erweitert. Die für unsere junge Wissenschaft etwas allzu dogmatische Katechismusform fand der Verf. der gegenwärtigen Auflage vor; ob sie nicht, trotz ihrer Durchführung in weitaus den meisten übrigen Bänden der Weber'schen Reihe, bei einer späteren Auflage mit Vortheil zu verlassen wäre, wollen wir nicht erörtern.

Angesichts des so häufigen Falles, dass Verfasser populärer Bücher selbst mit dem Gegenstande, welchen sie darstellen, nur durch Lectüre bekannt sind, ist es sehr erfreulich, dass es der Verlagshandlung auch bei diesem Bande ihrer grossen Reihe gelungen ist, einen Be-

arbeiter zu gewinnen, der mitten in der Arbeit der betreffenden Wissenschaft steht. Denn die Meteorologie bedarf zu ihrer gedeihlichen Fortentwickelung der Sympathie und des Verständnisses weiter Kreise.

Zwei kleine Berichtigungen mögen hier erwähnt sein: Auf S. 65 müsste auf der Isothermenkarte des Juli die (hier nach Hann gezeichnete) Isotherme von 15° C. bei Südafrika eine durch den warmen Agulhasstrom bedingte Ausbuchtung nach SW machen (vergl. Deutsche Seewarte: Indischer Ocean, Atlas); und auf S. 69 ist der Ausdruck „Isametralen" zu Unrecht auf die Dove'schen „Isanomalen" angewendet, da unter „Isametralen" Dove die Linien gleicher Abweichung vom vieljährigen Mittel des Ortes und Monats verstand (die „Isabnormals" der amerikanischen Autoren), vergl. Dove: Die Monats- und Jahres-Isothermen in der Polar-Projection nebst Darstellung ungewöhnlicher Winter durch thermische Isametralen. Berlin 1864. Auf derselben Seite wäre es gut gewesen, zu erwähnen, dass die grössere Wärme der Westküsten gegenüber den Ostküsten der Festländer nur der nördlichen gemässigten Zone zukommt, während in Afrika und Südamerika das Verhältniss sich umkehrt. W. Köppen.

H. Gadeau de Kerville: Die leuchtenden Thiere und Pflanzen. Aus dem Französischen übersetzt von W. Marshall. Mit 27 Abbildungen und einem Titelbild. (Leipzig 1893, Weber.)

Verf. giebt eine Uebersicht über die bisher im Thier- und Pflanzenreiche bekannt gewordenen leuchtenden Organismen, bespricht darauf den Bau der Leuchtorgane einiger mit Rücksicht hierauf eingehender studirter Arten und discutirt zum Schluss die Frage nach der Herkunft des Leuchtvermögens und der physiologischen und biologischen Bedeutung desselben.

Das Unternehmen, in knapper, gemeinverständlicher Form das in zahlreichen Specialuntersuchungen zerstreute Material zusammenzufassen und dem weiteren Publicum eine Anschauung von der Verbreitung und den Aeusserungen des Leuchtvermögens in der lebendigen Natur zu geben, ist ohne Zweifel ein dankenswerthes, und wenn naturgemäss die Darstellung eben nur eine summarische sein kann, so dürfte sie doch dem mit der Biologie nicht speciell Vertrauten genug Neues und Wissenswerthes bieten. Dagegen erscheinen uns die Kapitel, welche sich mit den oben angeführten, allgemeinen biologischen Fragen beschäftigen, weniger gelungen. Die vom Verf. vertretene Anschauung, dass die Urorganismen sämmtlich leuchtend waren, und diese Fähigkeit allmälig auf dem Wege der natürlichen Auslese den meisten Thieren und Pflanzen verloren ging, ist schwer vereinbar mit der Thatsache, dass gerade unter den niedersten, dem hypothetischen Urwesen am nächsten stehenden Organismen sich relativ wenig leuchtende Arten befinden, und dass auch sonst Leuchtorgane ganz sporadisch in den verschiedenen Klassen des Thierreiches — leuchtende Pflanzen sind ja nur in verschwindend kleiner Zahl bekannt — auftreten, ohne dass man behaupten könnte, dass sie gerade ihren Besitzern mehr von Nutzen wären, als deren unter ganz ähnlichen Bedingungen lebenden, nicht leuchtenden Verwandten. Auch hätten wir eine etwas schärfere Trennung zwischen wirklich specifischen Leuchtorganen und einer doch vielleicht nur als Begleiterscheinung gewisser chemischer Processe auftretenden Lichtentwickelung für wünschenswerth gehalten, welch letztere wohl kaum vom Standpunkt der natürlichen Auslese allein verstanden werden kann. Dass so speciell differenzirte Organe wie die Leuchtorgane der Tiefseefische, der Euphausiden oder der Leuchtkäfer für ihre Eigenthümer nicht bedeutungslos sind, ist einleuchtend, doch wird man kaum annehmen können, dass die Noctilucen, die leuchtenden Myriopoden oder die augenlosen, in Felsen bohrenden Pholaden von ihrem Licht einen directen Nutzen ziehen. Das Bestreben, hier überall einen Nutzen oder Schaden nachzuweisen, führt auf diesem Gebiete leicht zu ziemlich willkürlichen Deutungen, die zwar nicht direct widerlegt werden können, uns aber im Ganzen doch wenig befördern. Die Angabe, dass Ploceus baya sein Nest mittelst angekitteter, lebender Lampyriden erleuchte und dadurch vor feindlichen Angriffen sichere, ist, da sie anscheinend nur auf Mittheilungen Eingeborener beruht, doch wohl noch weiterer Bestätigung bedürftig, und wenn die Thatsache richtig sein sollte, so liesse sie sich wohl noch anders deuten.

Wenn wir also dem Verf. in seinen theoretischen Erörterungen nicht überall zu folgen vermögen, so sind dieselben doch geeignet, auch dem mit den biologischen Tagesfragen nicht genauer bekannten Leser zum Nachdenken über dieselben anzuregen, und es kann das mit einer Anzahl guter Abbildungen ausgestattete, in leicht verständlicher Sprache geschriebene Buch Jedem, der sich über die anziehenden Erscheinungen des organischen Leuchtvermögens zu orientiren wünscht, empfohlen werden. R. v. Hanstein.

Sadahisa Matsuda: Ueber die Anatomie der Magnoliaceae. (Journal of the College of Science, Imperial University, Japan 1893, Vol. VI, Part II, p. 115.)

Wie in vielen anderen Zweigen der Naturwissenschaften, so haben sich japanische Forscher in neuerer Zeit auch auf botanischem Gebiet durch werthvolle Arbeiten unter den Fachgenossen bekannt gemacht. Der Zahl dieser Arbeiten reiht sich die vorliegende Abhandlung ebenbürtig an. Der Gegenstand der Untersuchungen war die Frage, ob sich anatomische Eigenthümlichkeiten finden lassen, welche die Familie der Magnoliaceen in ihrer Gesammtheit charakterisiren; ferner, welche unterscheidenden Merkmale die einzelnen Gruppen dieser Familien aufweisen; und endlich, wie weit alle Species anatomisch von einander unterschieden werden können. Das Ergebniss ist, dass keine anatomischen Charaktere existiren, durch welche die Magnoliaceen in ihrer Gesammtheit von anderen Dikotylenfamilien unterschieden werden können, noch auch solche, durch die sich die Arten von einander unterscheiden. Auf Grund bestimmter Merkmale dagegen, die den einzelnen Gruppen eigen sind, kann die Familie getheilt werden in die Magnoliaceae und Schizandreae, eine dritte Gruppe, welche Trochodendron und die Gattungen der Ilicieae umfasst, und eine vierte Gruppe, enthaltend Euptelaea und Cercidiphyllum. Diese Eintheilung stimmt im Wesentlichen mit der auf äussere Merkmale gegründeten überein. — Die behandelten anatomischen Verhältnisse sind auf fünf lithographischen Tafeln dargestellt. F. M.

J. Landauer: Die ersten Anfänge der Löthrohranalyse. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1893, XXVI. Jahrg., S. 898.)

Im achtzehnten Jahrhundert erfuhren die Methoden der qualitativen chemischen Analyse eine weitgehende Bereicherung durch die Einführung des Löthrohres. Die erste eingehende Beschreibung seiner Anwendung findet sich in einem Werke des schwedischen Mineralogen Cronstedt, des Entdeckers des Nickels. 1770 erschien von ihm, und zwar zum ersten Male unter seinem Namen, die englische Uebersetzung seines „Versuches einer Mineralogie", welchem ein von Gustav von Engeström verfasster Anhang über die Löthrohranalyse beigegeben ist, betitelt „Beschreibung und Gebrauch eines mineralogischen Taschenlaboratoriums".

Gegen die Urheberschaft Engeström's legt nun Herr A. W. Ross in einer auch in das Deutsche übertragenen Schrift „The blow-pipe in Chemistry and Mineralogy" Verwahrung ein, da sorgfältige Nachforschungen im Archive des Britischen Museums ihn zu dem Ergebniss geführt hätten, dass nicht er, sondern der schwedische Bergmeister von Swarb diese Abhandlung geschrieben habe. Cronstedt habe eine

Abschrift derselben heimlich an Engeström geschickt, der sie dann nach Swarb's Tode unter seinem Namen veröffentlichte. Die Berechtigung dieser schweren Anklage zu prüfen, wandte sich Herr Landauer sowohl an das Britische Museum, wie an die Akademie in Stockholm. In ersterem ist nach Mittheilung des Bibliothekars, Herrn Scott, auch nicht ein einziger Beleg dafür vorhanden, dass Swab (nicht Swarb, wie ihn Herr Ross nennt) den genannten Aufsatz verfasst habe. Die Akademie übergab die Prüfung der Frage den Herren von Nordenskiöld und Nilson, deren eingehende Nachsuchungen zu dem gleichen Entscheide führten.

Bergman nennt in seiner Schrift über das Löthrohr, allerdings unter Vorbehalt [„nisi fallor"], Andreas Swab als den ersten, welcher um das Jahr 1738 das Löthrohr zur Untersuchung von Erzen und Mineralien gebraucht habe. Da Andreas Swab indessen schon 1731 starb, so muss hier eine Verwechselung mit seinem Halbbruder Anton Swab vorliegen, dessen Namen auch Berzelius in seinem Buche über „die Anwendung des Löthrohres in der Chemie und Mineralogie" angiebt. Anton Swab erwarb sich grosse Verdienste um die schwedische Bergwerkswissenschaft; er starb mit Ehren überhäuft und zuletzt auch in den Adelsstand erhoben zu Anfang des Jahres 1768. In den Abhandlungen der schwedischen Akademie findet sich eine Anzahl mineralogischer Arbeiten von ihm. Löthrohrversuche sind indessen in diesen nur beiläufig erwähnt, was doch auffallen müsste, wenn Swab, wie Bergman meint, diese Methode zum ersten Male in Anwendung gebracht hätte. Allein Bergman ist hier im Irrthum, denn ein paar Jahre vor Swab erwähnt Swen Rienman bereits das Löthrohr als etwas Allbekanntes; ja schon früher hatten sich Kunkel, Cramer und Zimmermann gelegentlich seiner bedient. Der erste aber, welcher die Anwendung desselben auf alle Mineralien ausdehnte und den ganzen hierzu nöthigen Apparat zu einem handlichen „Taschenlaboratorium" vereinigte, war nach Engeström's Zeugniss Cronstedt, dem auch Swab, wie wir ebenfalls von Engeström wissen, diese Ehre durchaus zugestand. Es erscheint darum höchst unwahrscheinlich, dass zwei so hervorragende Männer wie Cronstedt und Engeström sich verbunden hätten, um Swab, den Herr Ross Cronstedt gegenüber zu einem gewöhnlichen Bergmann macht, um das Anrecht auf den genannten Leitfaden zu betrügen. Aber noch andere Gründe widersprechen entschieden einer solchen Annahme. Zu den vertrautesten Freunden Linné's, der Swab's Löthrohrversuche kannte, gehörte Bäck, Archiater und Präses des Collegium medicum, ein Mann, der mit allen damaligen Naturforschern Schwedens in regstem Verkehre stand. Er lieferte eine Uebersetzung der Arbeit Engeström's ins Schwedische, worin er jenen Satz über Cronstedt's Verdienste um die Löthrohranalyse anstandslos wiedergab. Dasselbe gilt von der deutschen Uebersetzung, welche von Weigel herrührt, einem Manne, der sich mit der Geschichte der Löthrohranalyse genau vertraut gemacht hatte. Es ist undenkbar, dass ein literarischer Diebstahl, wie er von Ross angenommen wird, diesen sachverständigen Zeitgenossen von Swab, Cronstedt und Engeström entgangen wäre.

Weiter bestreitet Herr Ross, dass Berzelius und Bergman irgend welchen Antheil an der Entwickelung der Löthrohrprobirkunst gehabt haben; beide hätten sich bloss die Verdienste Gahn's, Bergassessors zu Fahlun, angemaasst. Letzterer soll eigentlich den ersten Theil der Schrift über die Anwendung des Löthrohres verfasst haben, die Berzelius 1820, d. h. ein Jahr nach dem Tode Gahn's, unter seinem eigenen Namen herausgab. Auch Bergman's Werkchen über das Löthrohr soll in Wahrheit von Gahn herrühren. Diesen Anschuldigungen ist zu erwidern, dass gerade Berzelius derjenige war, der Gahn's grundlegende Thätigkeit auf diesem Gebiete in vollstem Umfange anerkennt. Nur durch wiederholtes Bitten vermochte er Gahn, der wenig Neigung zu schriftstellerischer Thätigkeit hatte, dahin zu bringen, dass derselbe das Hauptsächlichste der Löthrohranalyse für das von Berzelius herausgegebene Lehrbuch der Chemie zusammenstellte, „und das ist das Einzige, was man von ihm schriftlich darüber hat".

Dass Gahn an Bergman's Arbeiten auf diesem Gebiete betheiligt war, ist jedenfalls anzunehmen, da er 1760 bis 1770 Bergman's Schüler, dann „der vertrauteste Gehülfe bei seinen Arbeiten" war, und Bergman, welcher 1784 an der Lungensucht starb, solche anstrengende Untersuchungen im grösseren Maassstabe nicht durchführen konnte. Wie weit der Antheil des einen oder des anderen an diesen Versuchen reicht, ist nicht mehr festzustellen; aber dass ein Chemiker wie Bergman zu denselben sein redliches Theil beigetragen hat, leuchtet wohl ohne Weiteres ein. Das Werkchen Bergman's, das von Herrn Ross Gahn zugeschrieben wird, ist übrigens im Grossen und Ganzen weiter nichts als eine Zusammenstellung der bis dahin gewonnenen Ergebnisse, ein systematischer Leitfaden der Löthrohrprobirkunst.

Bergman ist bisher nach Kopp's Vorgang für denjenigen gehalten worden, welcher zum ersten Male die beiden Zonen der Löthrohrflamme unterschied. Allein Bergman spricht bloss von einer verschiedenen Wärmeentwickelung beider; ihre wahre Natur erkannte Scheele auf Grund von Engeström's Beobachtung, dass Manganperlen mit Hülfe der verschiedenen Löthrohrflammen roth und farblos gemacht werden können. In der Sammlung der Briefe Scheele's, welche die schwedische Akademie der Wissenschaften herausgab (vergl. Rdsch. VIII, 519), findet sich ein wahrscheinlich im Herbst 1774 geschriebener Brief an Gahn, worin er die genannte Erscheinung damit erklärt, dass die innere Flamme mehr Phlogiston enthalte als die äussere, d. h. dass jene reducirend, diese oxydirend wirke. Bi.

Vermischtes.

Ueber einen Meteorsteinfall, der am 28. April in der Nähe von Jafferabad in Indien beobachtet worden, hat Herr John W. Judd der Londoner mineralogischen Gesellschaft am 14. October Bericht erstattet. Unter donnerähnlichem Geräusch bei klarem Himmel ist der Meteorit zwischen $^3/_4$8 und 8 Uhr Morgens niedergegangen und ein Kuli, Namens Hamo Shiyal, der den Stein niederfallen sah, hob ihn auf und brachte ihn in das nahe gelegene Dorf Covaya, woselbst der Meteorit in Stücke zerschlagen wurde. Ein Stück gelangte mit dem Bericht über den Fall in die Hände des Staatsgeologen Evans, der beides Herrn Judd übermittelte. Die vorläufige Untersuchung des Meteoriten durch Herrn Fletcher ergab, dass das 17,42 g wiegende Steinstück zweifellos ein Bruchstück eines Meteoriten ist. Es besitzt eine dunkelschwarze Rinde, die stellenweise so rauh ist, dass sie schlackenähnlich aussieht. Eine Vergleichung mit anderen Steinen des British Museums ergiebt, dass der Jafferabad-Stein sehr ähnlich ist den Steinen von Pawlograd, Bachmut, Middlesborough, Tourinnes-la-Grosse, Pohlitz und Gross Liebenthal. Sehr merkwürdig aber ist die grosse Dicke der Rinde, welche über 1 mm beträgt und stellenweis sogar 2 mm erreicht; sie übertrifft alle Meteoriten der Sammlung. Die Bruchfläche des Meteoriten ist sehr weiss und zeigt die gewöhnlichen Flitter von Nickeleisen und Troilit; die dünnen, schwarzen Adern, welche an der Rinde beginnen und den Stein in verschiedenen Richtungen durchsetzen, sind ungewöhnlich auffallend, selbst mehr wie im Gross Liebenthal. Das Aussehen der Bruchfläche ist sehr gleichmässig, man kann keine Chondren erkennen. Dies spricht jedoch nicht gegen ihre Anwesenheit, da man erst bei mikroskopischer Untersuchung von Dünnschliffen dies entscheiden kann. Das specifische Gewicht des Steines mit der Rinde beträgt 3,55. (Nature 1893, Vol. XLIX, p. 32.)

Eine neue, von der Färbung der Objecte unabhängige Methode der Photometrie hat Herr Odgen N. Rood auf folgendes Princip basirt. Wenn eine gleichförmige, kreisrunde Scheibe von beliebiger Farbe gleichmässig erleuchtet ist und schnell oder langsam rotirt wird, dann erhält die Netzhaut des dieselbe betrachtenden Auges einen gleichmässigen Eindruck; wenn hingegen die eine Hälfte der Scheibe weniger Licht reflectirt als die andere, und zwar um etwa $^1/_{50}$ des Gesammtbetrages, dann beobachtet man bei passender Rotationsgeschwindigkeit ein Flackern, das an Intensität zunimmt, wenn der Unterschied in der Leuchtkraft der beiden Hälften grösser wird. Zur Ausführung dieser

Methode stellt man sich eine Reihe von Papierscheiben her, deren Lichtreflexionsvermögen vom hellsten, reinsten Weiss bis zum tiefsten Schwarz in stetiger Reihe variirt, und sucht diejenige heraus, welche mit dem photometrisch zu messenden Object beim gemeinsamen Rotiren kein Flackern ergiebt; die Helligkeit des Objectes gleicht dann derjenigen der grauen Maassscheibe, mit welcher bei kleiner Rotationsgeschwindigkeit ein Flackern erzeugt wird. Die Farbe hat auf diese Messungen nach den Erfahrungen des Herrn Rood keinen Einfluss. (American Journal of Science 1893, Ser. 3, Vol. XLVI, p. 173.)

Die von Herrn Effront in die Praxis der Gährungschemie eingeführte Anwendung von Fluorverbindungen hat sich sehr schnell allgemeine Anerkennung errungen; man ist jetzt mittelst derselben im Stande, Milchsäure-, Buttersäure- und andere der Alkoholgährung schädlichen Nebengährungen sicher zu vermeiden (vergl. Rdsch. VII, 432). Herr J. Effront hat nun untersucht, ob das Fluor irgend eine Einwirkung auf das Alkoholferment ausübe. Schon früher hatte er bemerkt, dass Dosen von mehr als 100 mg Fluorammonium das Wachsen der Hefezellen beeinträchtigen, und dass es durch 300 mg dieses Salzes vollkommen sistirt wird. Die jetzigen Versuche sind mit sterilisirtem Malzextract und vier verschiedenen, reinen Heferassen angestellt, nämlich mit Saccharomyces Cerevisiae, S. Pasteurianus I, S. Carlsberg und S. Burton, und bestätigten zunächst die frühere Erfahrung, dass ein Most mit 200 bis 300 mg Fluorür das Wachsthumsvermögen der Hefezellen beeinträchtige, und zwar bei verschiedenen Heferassen in verschiedenem Grade. Wenn aber die Bierhefen, ohne Unterschied der Rasse, an die Anwesenheit des Fluorürs gewöhnt werden, indem man mit kleinen Dosen (20 mg) beginnend, die Dose allmälig steigert, dann können Moste mit 200 bis 300 mg Fluorür als Kulturflüssigkeit für alle Hefen verwendet werden. Ja sie erlangen bei dieser Gewöhnung an das Fluorür eine beträchtliche Gährungskraft, die fast das Zehnfache der früheren erreichen kann. Herr Effront hat mit so behandelter Hefe Versuche im Grossen angestellt und bezüglich der Alkoholgewinnung günstige Resultate erzielt. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 559.)

Ueber das Orientirungsvermögen der Brieftauben stellte Herr S. Exner einige Versuche an, welche trotz ihrer einstweilen rein negativen Ergebnisse doch ein allgemeineres Interesse besitzen dürften. Bekanntlich sieht man seit einiger Zeit in dem Labyrinth des inneren Ohres der Wirbelthiere einen Sinnesapparat, mittelst dessen Bewegungen und Lageveränderungen des Organismus zur Perception gelangen (Rdsch. VII, 69; VIII, 231). Um nun festzustellen, ob das wunderbare Orientirungsvermögen der Brieftauben in der Function dieses Organes seine Erklärung finde, suchte Verf. auf verschiedene Weise jede Mitwirkung desselben zu verhindern. Er setzte die Tauben in einen an Stricken aufgehängten Korb, welcher an jeder Biegung des Weges, sowie in jedem besonders entscheidenden Moment (Besteigen und Verlassen der Droschke, der Eisenbahn u. s. f.) in starke Drehung gesetzt wurde; ein zweites Mal wurden die Tauben bei jeder Richtungsänderung einem durch das innere Ohr geleiteten galvanischen Strom ausgesetzt, welcher erfahrungsmässig desorientirend wirkt (galvanischer Schwindel); auf einer dritten Reise wurden die Versuchstauben narkotisirt, und dafür Sorge getragen, dass die Narkose an den entscheidenden Stellen des Weges besonders stark war. Das Ziel der Versuchsreisen bildeten Orte, von denen aus Wien sicher nicht gesehen werden konnte, jeder Versuch wurde durch gleichzeitiges Mitnehmen anderer, in keiner Weise beeinflusster Tauben controlirt, und die Tauben wurden in so grossen Abständen abgelassen, dass sie sich gegenseitig nicht sehen konnten. Da ungeachtet aller dieser Vorsichtsmaassregeln die Versuchstauben sich in Bezug auf ihr Orientirungsvermögen genau so zeigten, wie die Controltauben, zum Theil sogar noch vor diesen anlangten, so beweisen die Versuche, dass dies Vermögen von dem Organ des Gleichgewichtssinnes unabhängig ist. Herr Exner folgert aus denselben, „dass keine während der Hinreise gemachte Erfahrung die Orientirung beim Rückfluge bedingt". (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1893, Bd. CII, Abth. III, S. 318.) R. v. Hanstein.

Zur Ausführung regelmässiger meteorologischer Beobachtungen auf dem Brocken während des Winters, hat Assistent Dr. Süring im December diesen Posten bezogen.

Privatdocent Dr. Reinhold Brauns in Marburg ist als Professor für Mineralogie an die technische Hochschule zu Karlsruhe berufen.

Aus Amerika werden folgende Ernennungen gemeldet: Herr W. S. Aldrich zum Professor der Mechanik an der West Virginia University; Herr F. F. Almy zum Professor der Physik am Jowa College; Dr. Charles E. Coates zum Professor der Chemie an der Louisiana State University; Dr. A. J. Hopkins zum Professor der Chemie am Westminster College Pa.; Dr. H. B. Loomis zum Assistent-Professor der Physik an der Northwestern University; Dr. M. M. Metcalf zum Professor der Biologie am Woman's College von Baltimore; Herr A. A. Muckenfuss zum Professor der Chemie am Millsaps College Miss.; Herr S. L. Powell zum Professor der Naturwissenschaften am Newberry College S. C.; Dr. H. L. Russell zum Assistent-Professor der Bacteorologie an der University of Wisconsin; Dr. J. N. Swan zum Professor der Chemie am Monmouth College, Illinois.

Am 18. December ist zu Wiesbaden der frühere Director des landwirthschaftlichen Instituts Hof Geisberg, Prof. Dr. Friedr. Carl Medicus, 80 Jahre alt, gestorben.

Der Geograph und Grönlandforscher Heinrich Johannes Rink ist, 74 Jahre alt, gestorben.

Dr. P. A. Spiro, Professor der Physiologie an der Universität Odessa, ist gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Im Februar 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr	A. R.	Decl.	Periode
1. Febr.	*U* Monocerotis .	6.	7h 25.1m	— 9° 34′	45 Tage
5. „	*o* (Mira) Cetis .	3.	2 14.0	— 3 27	331 „
18. „	*S* Canis min. . .	8.	7 27.0	+ 8 32	331 „
21. „	*R* Persei	8.	3 23.2	+ 36 18	210 „
24. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	— 7 8	27 „
28. „	*S* Ceti	8.	0 18.7	— 9 55	321 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Februar für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Febr.	*R* Canis maj.	7h	22m	18. Febr.	*R* Canis maj.	8h	20m
2. „	Algol	10	9	18. „	*U* Cephei	15	0
2. „	*R* Canis maj.	10	38	19. „	*R* Canis maj.	11	36
3. „	*R* Canis maj.	13	54	19. „	δ Librae	16	49
3. „	*U* Cephei	16	0	21. „	*U* Coronae	11	50
5. „	Algol	6	58	21. „	λ Tauri	12	23
5. „	δ Librae	17	41	22. „	Algol	11	51
7. „	*U* Coronae	16	26	23. „	*U* Cephei	14	40
8. „	*U* Cephei	15	40	25. „	Algol	8	40
9. „	*R* Canis maj.	6	13	25. „	λ Tauri	11	16
10. „	*R* Canis maj.	9	29	26. „	*R* Canis maj.	7	11
11. „	*R* Canis maj.	12	45	26. „	δ Librae	16	23
12. „	δ Librae	17	15	27. „	*R* Canis maj.	10	27
13. „	*U* Cephei	15	20	28. „	*U* Coronae	9	32
14. „	*U* Coronae	14	8	28. „	*U* Cephei	14	20
15. „	*S* Cancri	9	12				

A. Berberich.

In der zweiten December-Woche, vom 10. bis zum 14., sind nach einer Mittheilung des Herrn Prof. Wilbrand in Bielefeld von 30 verschiedenen Beobachtern Sternschnuppen gesehen worden. Besonders häufig waren die Beobachtungen am 12., an welchem Tage Sternschnuppen von 18 Beobachtern gesehen worden; Einer glaubt wohl ein Dutzend gesehen zu haben; ein Anderer zählte fünf. Ueber den Radiationspunkt liess sich nichts ermitteln.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lutzowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 13. Januar 1894. **Nr. 2.**

Inhalt.

Technologie. H. Ebert: Die Tesla'schen Versuche. (Fortsetzung.) S. 17.

Zoologie. W. Kükenthal: Vergleichend anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. (Schluss.) S. 18.

Kleinere Mittheilungen. Ch. André: Ueber die Schwankungen des elektrischen Zustandes hoher Schichten der Atmosphäre bei schönem Wetter. S. 22. — G. Udny Yule: Ueber Interferenzerscheinungen der elektrischen Wellen, welche durch verschieden dicke Elektrolytenschichten gehen. S. 22. — Liveing und Dewar: Ueber die Brechungsindices von flüssigem Stickstoff und flüssiger Luft. S. 23. — O. N. Witt und F. Mayer: Ueber Azoderivate des Brenzcatechins. O. N. Witt und Ed. S. Johnson: Ueber Azoderivate des Hydrochinons. S. 23. — H. Molisch: Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen. S. 24. — B. Frank: Die Assimilation des freien Stickstoffes durch die Pflanzenwelt. S. 25. — Wm. S. Bruce und C. W. Donald: Vorläufige Berichte über eine Reise in das antarktische Meer vom September 1892 bis Juni 1893. S. 25.

Literarisches. W. Ostwald: Hand- und Hülfsbuch zur Ausführung physico-chemischer Messungen. S. 26. — G. Haberlandt: Eine botanische Tropenreise. Indomalayische Vegetationsbilder und Reiseskizzen. S. 26.

Vermischtes. Ueber das Gesetz der photographischen Lichtwirkung. — Gegensätzlichkeit zwischen specifischen Sinnesorganen und Drüsenapparaten. — Gasförmige Stoffwechselproducte der Bacterien. — Personalien. S. 27.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 28.

Astronomische Mittheilungen. S. 28.

Die Tesla'schen Versuche.

Von Dr. **H. Ebert**,
Privatdocent der Physik an der Universität Erlangen.

(Fortsetzung.)

So einfach und naheliegend der Gedanke der Einführung dieser im Laboratorium seit den Hertz'schen Versuchen völlig heimisch gewordenen Methode der Erzeugung von Hochfrequenzströmen in die elektrische Technik auch erscheint, so bieten sich doch bei seiner Ausführung im Grossen mannigfache, zum Theil vorher zu sehende, zum Theil aber auch überraschende Schwierigkeiten dar, die nur theilweise als überwunden zu betrachten sind, zu deren Besiegung aber Tesla eine Reihe von speciellen Anordnungen ausgedacht hat. Einigermaassen vollständig in der Aufzählung derselben sein zu wollen, würde zu weit führen. Nur einiges sei erwähnt: Hat man einen ergiebigen Wechselstromgenerator, so würde der Funken, auf dessen scharfes Abreissen viel ankommt, gar nicht wieder erlöschen, sondern es würde sich zwichen den beiden Kugeln ein Lichtbogen ausbilden, der schnell auch das Kugelmaterial schmelzen würde. Tesla hilft sich theils durch Anwendung von kräftigen Luftströmen, welche den Lichtbogen immer wieder ausblasen und die Kugeln kühlen, oder er stellt, wie es andere Forscher schon gethan haben, quer zur Funkenstrecke einen starken Elektromagneten mit zugespitzten Polschuhen auf, die durch Glimmerdächer vor dem Ueberschlagen der Funken auf sie geschützt sind. Da wir einen Wechselstrom haben, so reisst die zwischen den Polschuhen durch einen Hülfsstrom dauernd erregte magnetische Kraft die beiden im Funken im entgegengesetzten Sinne verlaufenden Elektricitätsströmungen auseinander und macht so immer wieder die Bahn frei für eine ungestörte Entladung der Condensatoren.

Besondere Sorgfalt war der Construction des Hochspannungstransformators zuzuwenden, da bei gewöhnlicher Anordnung desselben die ungeheuren Spannungen, die erreicht werden sollten, alles zerschlagen haben würden. Für eine genügende Isolation der Leitungen musste also in erster Linie gesorgt werden. Tesla wendet als primäre Spirale eine kurze Wickelung oder Doppelwickelung von nur wenigen Lagen aus einem dicken, mit einer sehr dicken Isolationsschicht umgebenen Leitungsdraht an. Die darüber geschobene secundäre Spirale besteht gleichfalls aus zwei, aber entgegengesetzt gewickelten Spiralen. Jede Spirale ist für sich in einem Hartgummikasten von dicken Wänden eingeschlossen, die neben einander auf die primären Spulen geschoben werden. Die Spiralen sind in der Mitte mit einander verbunden; da sie entgegengesetzt gewickelt sind, so heben sich gerade im Inneren des Transformators die Wirkungen der Inductionsimpulse auf und die Durchschlagsgefahr in der Primärwickelung selbst und gegen die secundäre Spirale hin ist eine geringere.

Ausserdem ist nun noch der ganze Transformator in einen grossen Holzkasten gesetzt, der mit Oel (wohl Paraffinöl) gefüllt ist. Das Oel hat sich als ein ganz vorzügliches Isolationsmittel bewährt und hat ausserdem vor einem festen Isolator grosse Vortheile voraus. Denn es zeigt sich, dass bei dem Hochspannungstransformator besonders kleine Luftbläschen, die im Isolationsmateriale zurückbleiben, verderblich werden; wo in der Isolationsschicht der Leitungsdrähte oder zwischen den einzelnen Lagen Spuren von Luft vorhanden sind, erfolgt fast regelmässig ein Durchschlagen. Für Versuche mit ruhender (statischer) Elektricität ist Luft, wenigstens trockene, einer der besten Isolatoren. Dies ist nicht mehr der Fall bei rasch wechselnden Elektricitätsbewegungen; die elektrischen Oscillationen ergreifen in ganz eigenthümlicher Weise die Gase und machen diese zu Leitern dieser Oscillationen. Durch Ausfüllen aller Zwischenräume durch einen flüssigen Isolator kann man aber jede Spur von Luft viel besser vertreiben, als wenn man durchweg feste Isolirmittel anwenden wollte. Um dies möglichst vollkommen zu erreichen, wird der ganze Transformator, nachdem er zusammengesetzt ist, in seinem eigenen Oele gekocht. Ausserdem haben die flüssigen Isolatoren, namentlich die Oele, eine elektrische Festigkeit, d. h. Durchschlagssicherheit, die schnell wächst mit der Schwingungszahl. Bei Terpentinöl ist sie z. B. 79 mal grösser, als die bei trockener Luft für Wechselströme von der Periode der gewöhnlichen Flaschenentladungen. Endlich hat der flüssige Isolator noch den Vortheil, dass sich eine Wunde in der Isolation sofort wieder schliesst, wenn wirklich einmal an irgend einer Stelle ein Funke übergeschlagen sein sollte.

Um die nach allen diesen Vorsichtsmaassregeln bei den höchsten Spannungen noch immer an den Aussenseiten der Isolationshüllen der Zuleitungsdrähte auftretenden Flämmchen und Lichtbüschelchen, welche einen grossen Energieverlust herbeiführen, fernzuhalten, umkleidet Tesla die isolirende Schicht noch mit dünnen Aluminiumhäuten, wodurch Draht und Isolation zu einem elektrisch vollkommen von der Umgebung abgeschlossenen Gebiete gemacht werden. Zu demselben Zwecke wird der ganze Oelkasten schliesslich noch ganz in ein zur Erde abgeleitetes Zinkgehäuse hineingesetzt.

Dieser Transformator unterscheidet sich ferner noch von seinen Verwandten durch den gänzlichen Mangel an Eisen, das bei den gewöhnlichen Transformatoren gerade einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht. Die Magnetisirung des Eisens würde so schnellen Stromwechseln, wie sie hier vorliegen, nicht rasch genug folgen können, sondern hinter diesen zurückbleiben (Hysteresis), wodurch Störungen herbeigeführt werden würden. Die primären Spiralen des Tesla-Transformators sind daher nicht auf einen Eisenkern oder ein Bündel weich geglühter Eisendrähte aufgeschoben, sondern auf eine Walze harten Holzes, die man durch Auskochen in Oel ganz luftfrei gemacht hat. —

2. Soviel von den instrumentellen Anordnungen Tesla's. Wir gehen jetzt zu den Versuchen über, die er mit den rasch wechselnden Strömen, die an den Enden seines Transformators enorme Spannungen besitzen, angestellt hat. Wir besprechen zunächst diejenigen Versuche, welche in derselben oder doch ähnlichen Weise auch von anderen Experimentatoren angestellt worden sind und daher an dieser Stelle weniger Interesse haben, deren Werth ferner für die praktische Anwendung zunächst noch in weiterer Ferne zu stehen scheint, und gehen dann weiter zu den Tesla selbst mehr eigenthümlichen Versuchsergebnissen über, die dann zugleich sich seinem Ziele, das „Licht der Zukunft" zu finden, mehr zu nähern scheinen. (Schluss folgt.)

W. Kükenthal: Vergleichend anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. Zweiter Theil. (Jena, G. Fischer, 1893.)

(Schluss.)

Aehnliche Verhältnisse wie der besprochene Embryo von Phocaena weist der in Fig. 2 abgebildete Delphinembryo auf. Auch er zeigt die Kopfbeuge, die Trennung des Körpers in die drei Regionen, die Andeutung der hinteren Extremität und diejenige der Finger an der Hand, doch erscheint dieser Embryo seinem ganzen Habitus nach doch schon etwas weiter entwickelt. Die Nasenöffnung liegt nicht mehr so weit nach vorn, die vordere Extremität ist mehr nach hinten gerichtet. Das ganze Aeussere des Embryos deutet bereits mehr auf seine spätere definitive Gestalt hin.

Fig. 2.

Seitenansicht eines Delphinembryos in natürlicher Grösse (3,75 cm).

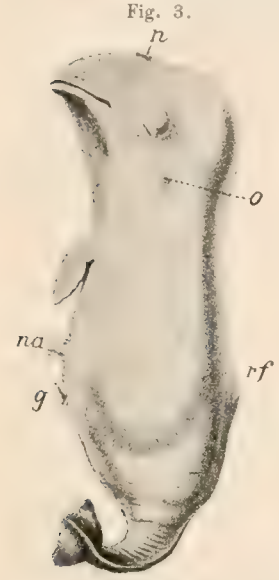
g äussere Genitalien, *n* Nasenöffnung, *na* Nabelstrang, *o* äusseres Ohr.

Mit der fortschreitenden Entwickelung des Embryos verliert sich die Kopfbeuge allmälig und so nähert sich der in Fig. 3 abgebildete Embryo von Phocaena communis insofern schon bedeutend mehr der definitiven Gestalt. Zwischen diesem und dem zuerst beschriebenen Stadium hat sich ein Entwickelungsprocess vollzogen, welcher von dem indifferenten Säugethierstadium zu dem im Wesentlichen fertigen Zahnwal geführt hat.

Die scharfe Trennung von Kopf, Rumpf und Schwanz ist fast völlig verschwunden. Der Kopf ist zwar noch immer zur Körperaxe in schiefem Winkel geneigt, allein diese Neigung ist ganz und gar auf die Stellung der Kiefer zurückzuführen, die Hinterhauptspartie sitzt bereits dem Rumpfe in geradlinigem Verlaufe an. Die Stellung der Kiefer ist nunmehr in Folge ihres starken Wachsthums bereits eine wesentlich andere geworden. Eine Ebene

durch die Mundspalte trifft die Längsaxe des Körpers in einem ziemlich stumpfen Winkel. Auch in diesem Stadium liegen Nasenöffnung, Augen und Gehörorgan annähernd in einer geraden Linie, die aber die Körperaxe nicht mehr in einem fast rechten, sondern einem ziemlich spitzen Winkel trifft, so dass sie fast parallel mit ihr läuft. Ganz auffällig ist dadurch die Verschiebung der Nasenöffnung. Durch Messungen stellte der Verf. fest, dass die Strecke zwischen Oberkieferspitze und äusserer Nasenöffnung während der Zeit, in welcher sich der Embryo vom Stadium der Fig. 1 bis zu demjenigen der Fig. 3 entwickelte, fast doppelt so schnell gewachsen ist, als die gesammte Körperlänge. Der Verf. betrachtet dies als einen unzweifelhaften, embryologischen Beweis für die secundäre Veränderung der Lage der Nasenöffnung beim Erwachsenen. Da diese Verlagerung, wie die Beobachtung ergiebt, im Laufe der individuellen Entwickelung verhältnissmässig spät auftritt, so hält er den Schluss für gerechtfertigt, dass es eine im Laufe der phylogenetischen Entwickelung der Wale erworbene Eigenschaft ist.

Fig. 3.



Embryo von Phocaena communis, in natürlicher Grösse.

g aussere Genitalien, *n* äussere Nasenöffnung, *na* Nabelstrang, *o* äusseres Ohr, *rf* Ruckenflosse.

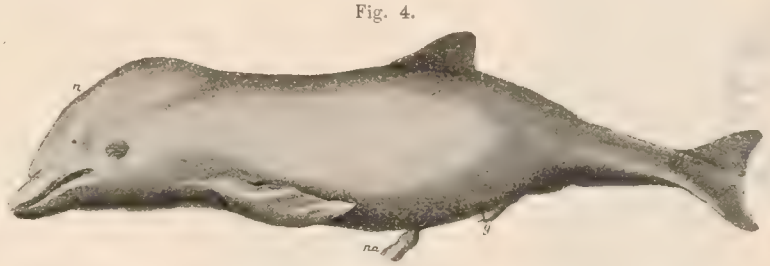
Wie an der vorderen Körperpartie der Unterschied zwischen Kopf und Rumpf mehr verwischt ist, so zeigt das hintere Körperende bereits den vollkommenen Uebergang des Rumpfes in den Schwanz und damit die Ausbildung der charakteristischen Spindelform des Walkörpers (Fig. 3). Die vordere Ertremität ist flossenähnlicher geworden und hat sich auch in ihrer Richtung mehr dem definitiven Zustande genähert. Die Schwanzflosse ist zur Ausbildung gekommen und die Rückenflosse angelegt. Der ganze Embryo ist somit schon einem Walthiere recht ähnlich (Fig. 3).

Es kann nicht in unserer Absicht liegen, die vom Verf. besprochenen und genauer beschriebenen Entwickelungsstadien im Einzelnen zu verfolgen, obwohl dieselben für die Entwickelungsgeschichte der Cetaceen von grosser Wichtigkeit sind. Es muss die Andeutung genügen, dass die Entwickelung im gleichen Sinne fortschreitet und damit zur Ausbildung eines Embryos führt, wie er durch die Fig. 4 repräsentirt wird. Dieser Delphinembryo (von Tursiops tursio) hat bereits eine völlig gestreckte Gestalt angenommen; der Kopf geht ohne irgend welchen Absatz direct in den Rumpf und dieser in den Schwanz über. Die Nasenöffnung zeigt die spätere, gegen den Scheitel hin verschobene Lagerung. Das äussere Ohr ist nicht mehr zu bemerken. Die Flossen der vorderen Extremität zeigen ihre definitive Gestalt und sind nach hinten gerichtet. Die Rückenflosse ist wohl entwickelt und ebenso die Schwanzflosse. Der Embryo hat somit diejenige Gestaltung angenommen, welche das ausgebildete Thier als ein dem Wasserleben in so vorzüglicher Weise angepasstes Säugethier erscheinen lässt.

Aus seinen Untersuchungen über die äussere Umgestaltung der Walthierembryonen zieht der Verf. den Schluss, dass die Vorfahren der Cetaceen landbewohnende, vierfüssige Säugethiere gewesen sind und dass sie die einzelnen charakteristischen Merkmale dieser Säugethierordnung erst ganz allmälig und nach einander erworben haben. Zuerst verschwinden die Hinter-Extremitäten; dafür verbreitert sich der lange Schwanz durch zwei laterale Hautfalten. Die äusseren Nasenöffnungen rücken mehr scheitelwärts. Die vorderen Extremitäten umhüllen sich mit einer Schwimmhaut; die Abgrenzungen von Kopf, Brust und Schwanz werden undeutlich und verschwinden zuletzt; zugleich verändern diese drei Körperregionen ihre ursprüngliche Lage zu einander und kommen in eine Axe zu liegen; es tritt ein dorsaler Hautkamm auf, aus dem sich die Rückenflosse differenzirt, ebenso wie aus den beiden lateralen Hautfalten des Schwanzes die Flügel der Schwanzflosse entstehen.

Die bisherige Darstellung bezog sich auf die Embryonen von Zahnwalen. Von Bartenwalen standen dem Verf. so junge Stadien nicht zur Verfügung, denn sie sind wesentlich schwerer zu erlangen und der günstige Zufall, welcher dem Forscher junge Stadien in die Hand spielt, wird daher nur recht selten eintreten. Auf die vom Verf. gegebene Beschreibung der Bartenwal- sowie auch der älteren Zahnwalembryonen kann hier nicht eingegangen werden.

Fig. 4.



Embryo von Tursiops tursio in $^1/_2$ der natürlichen Grösse.

Am Oberkiefer die Spürhaare sichtbar, auch weiter hinten Andeutungen von Haaren, *g* aussere Genitalien, *n* Nasenoffnung, *na* Nabelstrang.

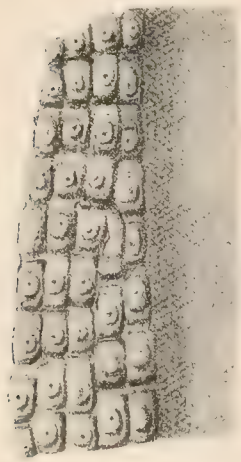
Der aus der Entwickelung der äusseren Körpergestalt gezogene Schluss des Verf., die Walthiere möchten sich von landbewohnenden Säugern herleiten, wird noch durch weitere Momente unterstützt. Der bekanntlich nackte Körper der Cetaceen trägt an einigen Stellen besonders bei den Bartenwalen Haare,

dieselben sind besonders am Ober- und Unterkiefer der Embryonen gut zu beobachten, finden sich jedoch ebendaselbst auch beim erwachsenen Thiere. Verf. giebt eine Anzahl Abbildungen dieser Verhältnisse sowohl von der Vertheilung der Haare an älteren Embryonen, wie auch von ihrer histologischen Structur. Das (übrigens schon früher mehrfach bemerkte) Vorkommen von Haaren bei Walthieren weist ebenfalls darauf hin, dass dieselben von landlebenden Säugethieren abstammen, denn nur bei solchen kann ein Haarkleid zur Entwickelung gelangt sein, als Wärmeschutz des Thieres. Im Wasser verfehlt ein solches Haarkleid durchaus seine Function und wo wir es bei wasserlebenden Thieren finden, kann es nur dadurch erklärt werden, dass diese von landbewohnenden Thieren abstammen, so auch die Walthiere. Da sie sich in vorzüglicher Weise dem Wasserleben anpassten, wie sich aus der Gestaltung ihres ganzen Körpers und speciell der Extremitäten ergiebt, so wurde das Haarkleid schliesslich rückgebildet und eine dicke Fettschicht, die den Körper unter der Haut bedeckt, übernahm den Wärmeschutz.

Ausser der rudimentären Behaarung spricht noch eine andere, ganz besonders interessante Beschaffenheit der Haut für die Herleitung der Wale von Landsäugethieren. Das ist das Auftreten von verkalkten Platten in der Haut.

Bei einer dem Braunfisch nahestehenden, in Flüssen Indiens und Chinas lebenden Form, Neomeris phocaenoides, fand Herr Kükenthal sowohl am Embryo wie am ausgebildeten Thiere Bildungen, welche durchaus auf das frühere Vorhandensein eines Hautpanzers hinweisen. Das erwachsene Thier zeigte auf dem Rücken ein ansehnliches Feld von aneinander stehenden rechteckigen Hautplatten mit jedesmaligem daraufstehenden Tuberkel. Die nebenstehende Abbildung (Fig. 5) eines Hautstückes von Neomeris verdeutlicht dieses Verhalten am besten. Die Anordnung der Platten ist eine regelmässige in Längs- und Querreihen. Die mit Hautplatten bedeckte Partie des Rückens ist eine sehr ansehnliche und ausser dem dorsalen Plattenfeld finden sich noch vereinzelte Platten am ganzen dorsalen Theil des Kopfes. Aehnliche Plattenreihen liegen auch an den Vorderflossen, sowie vor der Schwanzflosse.

Fig. 5.



Ein Stück der Haut vom Rücken einer erwachsenen Neomeris phocaenoïdes. Natürliche Grösse.

Beim Embryo der Neomeris finden sich anstatt der Platten deutlich ausgeprägte Tuberkel, die den grössten Theil des Rückens bedecken und zwar scheint ihre Verbreitung hier noch eine weitere zu sein als beim Erwachsenen.

Die beschriebene Hautbedeckung von Neomeris findet sich nicht bei allen Exemplaren, so viel an den allerdings nicht immer gut erhaltenen Thieren erkannt werden konnte. Diese anscheinende Variabilität würde jedenfalls für den rudimentären Zustand der betreffenden Hautgebilde sprechen.

Ganz ähnliche Bildungen wie bei jener indischen Form fand der Verf. auch beim Braunfisch (Phocaena communis) vor, jedoch in noch mehr reducirtem Zustande. Dieselben befinden sich in der Nähe der Rücken- und Schwanzflosse. Bei einer amerikanischen Art stehen drei Reihen von Tuberkeln auf dem vorderen Rand der allmälig ansteigenden Rückenflosse.

Die genaue mikroskopische Untersuchung ergab, dass die in Rede stehenden Platten Kalksalze eingelagert enthalten und dass sie (wie die Schuppen) Bildungen der Lederhaut sind. Somit erscheinen diese Gebilde fast zweifellos als Reste eines Hautpanzers, und es scheint daher, als wenn die Vorfahren der Walthiere nicht nur mit Haaren bedeckt waren, sondern auch einen Hautpanzer trugen.

Eine Stütze für die zuletzt erwähnte Auffassung findet der Verf. in gewissen paläontologischen Funden. Bereits Joh. Müller beschrieb Hautstücke eines fossilen Delphins, welche kleine Plättchen in bestimmter, regelmässiger Anordnung aufwiesen und schloss auf eine derartige, aus Knochenplatten gebildete Hautbedeckung der betreffenden Formen. Ferner hatte die Thatsache, dass sich mit Resten von Zeuglodon, jenem riesigen Vorfahren der Zahnwale, Stücke eines Hautpanzers finden, Joh. Müller die Vermuthung nahe gelegt, dass dieses Thier mit einem Hautpanzer versehen gewesen sei. Das ist auch bis jetzt nicht nachgewiesen, aber die Funde an recenten Walthieren weisen jedenfalls darauf hin, dass jene Vorläufer in Wirklichkeit einen Hautpanzer besassen. Herr Kükenthal meint seinerseits, es sei aus den anatomischen, entwickelungsgeschichtlichen und paläontologischen Thatsachen der Schluss zu ziehen, dass die landbewohnenden Vorfahren der Zahnwale eine Hautbedeckung von Schuppen bezw. Knochenplättchen besassen, vielleicht ähnlich wie die Gürtelthiere, und dass sie wie letztere gleichzeitig Haare aufwiesen.

Bisher gingen wir ziemlich genau auf die Ausführungen des Verf. ein, da es sich um allgemeinere, interessante Dinge handelte. Sehr wichtig sind zwar auch noch die folgenden Kapitel der Abhandlung, doch werden wir hier auf sie nur kürzer Rücksicht nehmen können. Bei Betrachtung der Flossen, deren Auftreten wir oben bereits kennen lernten (Fig. 1 bis 4), geht Herr Kükenthal zunächst auf die Schwanzflosse ein und entnimmt aus dem Verhalten der Embryonen mit Sicherheit, dass dieselbe bei der Umwandlung des Schwanzes der landlebenden Säugethiervorfahren der Wale nicht nur durch Verbreiterung des Schwanzendes erfolgte, sondern dass sich zunächst der ganze, freie Schwanztheil durch seitliche Hautfalten verbreitete. Derartig verhalten

sich auch die in Fig. 1 u. 2 abgebildeten Embryonen. Erst später wurde nur der hinterste Theil des Schwanzes zur Bildung der Flosse herangezogen (Fig. 3 u. 4). Die verschiedentlich angenommene Betheiligung der hinteren Extremitäten an der Bildung der Schwanzflosse widerspricht den Thatsachen, selbst abgesehen von Kükenthal's Fund einer Anlage der hinteren Extremität.

Aeusserst wichtige Verhältnisse bietet die zur Brustflosse umgewandelte vordere Extremität der Walthiere. Aus der Untersuchung ihrer Skeletttheile bei den Embryonen ergiebt sich wiederum, dass sich die Cetaceen auch in dieser Beziehung den übrigen Säugethieren nähern.

Die Hand der Bartenwale weist nur vier Finger auf. Man hatte vermuthet, dass der Daumen geschwunden sei, und glaubte auch ein Rudiment desselben gefunden zu haben, doch weist Herr Kükenthal jetzt überzeugend nach, dass dies nicht richtig ist, indem er beim Embryo von Balaenoptera musculus zwischen dem zweiten und dritten Finger das deutliche, mehrgliedrige Rudiment eines Fingers findet. Somit ist also nicht der Daumen, sondern der Mittelfinger zur Rückbildung gelangt. Die Innervirungsverhältnisse der Hand bestätigen diese Auffassung. Die vierfingerige Hand der Bartenwale ist somit auf die fünffingerige Hand anderer Säugethiere zurückgeführt.

Bei den Walthieren tritt eine Vermehrung der Fingerglieder (Phalangen) auf. Die Zahl der Phalangen ist bei den einzelnen Formen eine verschiedene, es können bis 12 Phalangen an einem Finger vorhanden sein. Das ist natürlich eine starke Verschiedenheit der Wale von anderen Säugethieren, die jedoch ebenfalls durch das Wasserleben dieser Formen erklärt wird. Mit der Anpassung an das Wasserleben und der Umbildung der vorderen Extremität zur Flosse wird der Arm reducirt und grösstentheils in den Körper einbezogen; die Hand dagegen bildet sich in vorzüglicher Weise aus und dahin gehört offenbar auch die Vermehrung der Fingerglieder. Ein ganz ähnliches, nur noch extremeres Verhalten kommt unter den Wirbelthieren noch bei den Ichthyosauren vor. Diese ebenfalls an das Wasserleben sehr gut angepassten Reptilien weisen Flossen mit einer ungewöhnlich grossen Phalangenzahl der Finger auf. Diese Erscheinung wird vom Verf. durch eine nicht näher zu beschreibende Theilung der einzelnen Phalangen erklärt und es ist von Interesse, dass ein ähnliches Verhalten sich bereits bei den ja bekanntlich ebenfalls, wenn auch nicht so vorzüglich dem Wasserleben angepassten Robben anbahnt.

Darüber kann jedenfalls kaum ein Zweifel bestehen, dass die Poly- oder Hyperphalangie, wie man diese Erscheinung genannt hat, zurückzuführen ist auf die bei anderen Säugethieren vorkommende, gewöhnliche Phalangenzahl. Es war deshalb erstaunlich, dass man bei den Embryonen der Walthiere vielfach eine grössere Phalangenzahl auffand, als beim ausgebildeten Thiere. Diese Thatsache war nicht recht befriedigend, findet aber jetzt eine schöne Ergänzung durch Herrn Kükenthal's neue Beobachtungen.

An den jüngsten seiner Embryonen vermochte der Verf. festzustellen, dass die Phalangenzahl der Finger die gewöhnlich bei anderen Säugethieren angetroffene ist. Die Cetaceenhand erscheint also in diesem Stadium ganz wie diejenige eines anderen Säugethieres. Erst später tritt in Folge der schon erwähnten Theilung der ursprünglichen Phalangen die Vermehrung der Glieder ein, welcher sodann später wieder eine theilweise Reduction der Phalangenzahl folgen kann. Also auch in dieser Frage vermochte der Verf. die Verhältnisse der Walthiere auf diejenigen der übrigen Säugethiere zurückzuführen. Es lassen sich sogar an der Cetaceenhand noch Rudimente der Fingernägel nachweisen, wie schon früher angegeben worden war und wie der Verf. bestätigen konnte. Daraus geht hervor, dass der Endtheil der Cetaceenfinger homolog ist der betreffenden Partie an den Fingern anderer Säugethiere. Auch das ist von Wichtigkeit für die ganze Auffassung der Cetaceenhand.

Es wurde schon früher erwähnt, dass leider auf die weiteren Untersuchungen des Verf., die vieles Wichtige bieten, nicht näher eingegangen werden kann. So sei nur erwähnt, dass fernere Abschnitte seines Werkes die Kehlfurchen bei Bartenwalen und ihre Bedeutung, die Lippenbildung und ihre Function, den Bau und die Entwickelung der Cetaceennase, die Rudimente der Stenson'schen Gänge, die Rudimente des äusseren Ohres, die Zitzenrudimente des Männchens und den Bau sowie die Entwickelung der Mammarorgane behandeln. Von den letzteren Untersuchungen ist zu erwähnen, dass bei den Embryonen des Braunfisches nicht wie beim Erwachsenen nur zwei, sondern acht Zitzenanlagen (vier jederseits) vorhanden sind. Dieselben sind übrigens auf der Fig. 1 zur Seite des Genitalhöckers bemerkbar. Dieses Verhalten weist darauf hin, dass die Vorfahren der Wale eine grössere Zahl von Zitzen besassen. Da nun im Allgemeinen das Maximum der Zitzenzahl der Zahl der gleichzeitig erzeugten Jungen entspricht, so dürften die Vorfahren nicht wie die jetzigen Wale nur ein Junges, sondern deren mehrere gleichzeitig zur Entwickelung gebracht haben. Auch dieses Verhalten wird sich in Anpassung an das Wasserleben herausgebildet haben. Einer solchen Anpassung verdankt übrigens auch die eigenthümliche und interessante Beschaffenheit des Mammarorgans der Walthiere seine Entstehung. In ihm findet sich nämlich eine jedenfalls zur Aufnahme der Milch bestimmte Cisterne, in welche durch die in sie mündenden Ausführungsgänge der Milchdrüse die Milch hineingeleitet wird. Die Drüse selbst ist reichlich von Muskulatur umzogen und es ist höchst wahrscheinlich, dass die in der Cisterne angesammelte Milch dem Jungen in Folge der Contraction der Muskulatur in den Mund gespritzt wird. Die

Schnautzenspitze wird in die Zitzentasche eingeführt, deren Rand sie umfasst und somit einen festen Verschluss herbeiführt, welcher einen Zutritt des umgebenden Wassers verhindert. Diese Vorrichtung ist nöthig, da das Saugen in der Weise wie bei anderen Säugethieren im Wasser nicht ausführbar ist.

In einem letzten, ebenfalls sehr wichtigen Kapitel des Kükenthal'schen Werkes sind seine Beobachtungen über das Gebiss der Zahn- und Bartenwale niedergelegt. Da hierüber bereits früher von anderer Seite berichtet wurde (Rdsch. VII, 496), so sei nur erwähnt, dass das zur Entwickelung kommende Gebiss der Zahnwale der ersten Dentition angehört, d. h. also dem sogenannten Milchgebiss anderer Säugethiere entspricht und dass der Verf. das jetzt homodonte Gebiss der Zahnwale auf ein heterodontes Gebiss zurückführt, wie es vielen anderen Säugethieren zukommt. Die mehrspitzigen Zähne haben sich in einspitzige zerlegt, wofür noch das Vorkommen von Doppelzähnen spricht. Für diese wasserlebenden Thiere war ein anderes Gebiss nöthig, als ihre landlebenden Vorfahren es besassen. Die Function der Zähne, die Nahrung zu kauen, fiel weg, sie hatten nur noch die Beute zu ergreifen und festzuhalten, was von einspitzigen, gleichgrossen und in gleichen Abständen aufgestellten Zähnen, wie sie die Zahnwale besitzen, am besten ausgeführt wird.

Auch die nur im Embryonalleben vorhandene Bezahnung der Bartenwale entspricht dem Milchgebiss anderer Säuger. Für die Bartenwale gilt dieselbe Annahme, welche der Verf. für die Zahnwale machte. In jungen Stadien finden sich nämlich weniger, zum Theil aber mehrspitzige Zähne vor, während in älteren Stadien viele, aber durchweg einspitzige Zähne vorkommen. Daraus geht hervor, dass auch die homodonte Bezahnung der Bartenwale aus einer heterodonten entstanden ist und dass auch dieser Process durch Theilung der mehrspitzigen Backenzähne erfolgt ist.

Man sieht, wie es dem Verf. in allen Stücken gelang, die Organisation der Walthiere auf diejenige der anderen Säugethiere zurückzuführen und sie durch die Anpassung an das Leben im Wasser zu erklären.

K.

Ch. André: Ueber die Schwankungen des elektrischen Zustandes hoher Schichten der Atmosphäre bei schönem Wetter. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 729.)

Im vorigen Jahre ist über eine Luftballonfahrt berichtet worden, welche Herr Thuma in Wien ausgeführt, um das von Exner aufgestellte Gesetz der Abnahme der elektrischen Spannung mit der Höhe experimentell zu prüfen (Rdsch. VIII, 243); mittelst Wassercollector und des Exner'schen Elektroskops fand er bei vollkommen heiterem Wetter in 2000 m Höhe entsprechend der Exner'schen Hypothese, das Potentialgefälle mit der Höhe wachsen, wenn auch nicht genau nach der Exner'schen Formel, welche andere Feuchtigkeitsverhältnisse voraussetzt, als die angetroffenen.

Mit den gleichen Hülfsmitteln ausgerüstet, hat Herr Le Cadet zwei Luftballonfahrten im Auftrage des Herrn André ausgeführt, über welche Letzterer Bericht erstattet. Bei klarem Wetter wurden die Ballonfahrten am 1. und am 9. August ausgeführt und die Luftelektricität in verschiedenen Höhen eingehend untersucht; die in dem Berichte mitgetheilten Werthe sind Mittelzahlen aus je 12 Einzelbeobachtungen, welche in der beabsichtigten Höhe ausgeführt wurden, während der Ballon nur geringe Schwankungen um einige Meter machte. Die Abfahrt erfolgte am ersten Tage um 7 h 20 m bei sehr schwachem unterem NNW-Winde, die zweite um 1 Uhr bei sehr schwachem SSE-Winde. Die für das Potentialgefälle dV/dn gefundenen Werthe waren:

I.		II.	
Höhe	Gefalle	Höhe	Gefalle
615 m	+ 75 Volt	830 m	+ 43 Volt
790 „	+ 35 „	824 „	+ 37 „
740 „	+ 45 „	1060 „	+ 43 „
870 „	+ 26 „	1255 „	+ 41 „
1005 „	+ 29 „	1745 „	+ 34 „
1150 „	+ 38 „	1940 „	+ 25 „
1100 „	+ 27 „	2120 „	+ 19 „
1300 „	+ 33 „	2520 „	+ 16 „

Aus den Bemerkungen zur ersten Fahrt sei erwähnt, dass im Verlaufe einer Beobachtungsreihe die Abweichungen oft vom Einfachen bis zum Doppelten geschwankt haben, so dass die Unterschiede zwischen den Mittelwerthen der verschiedenen Reihen nur zufällige sind. Die grosse Differenz zwischen der ersten und den folgenden Reihen mag von einem Nachlassen des Leitseiles herrühren, welches das ganze System des Ballons verändert hat. Die untere Atmosphäre war dunstig; es bildeten sich ferne Cumuluswolken, die während der vier letzten Reihen immer näher kamen und schliesslich den Ballon in einem bestimmten Abstande einhüllten.

Während der zweiten Fahrt hatten sich nur Cirruswolken in der Ferne gebildet; in 1350 m Höhe gab das Schleuderthermometer 21,8° und in 2160 m 15,8°. Die drei letzten Werthe der obigen Tabelle werden als unzuverlässig zu betrachten sein, weil das Leitseil nass geworden war und die Spannungsverhältnisse in der Nähe des Collectors sich geändert hatten. Die Abweichungen der Einzelbeobachtungen in den verschiedenen Reihen waren bei der zweiten Fahrt nicht so gross wie bei der ersten.

Als Ergebniss der Beobachtungen entnimmt Herr André den Zahlenwerthen, dass bei schönem Wetter das elektrische Feld mit der Höhe sicherlich nicht zunimmt; vielmehr ist es wahrscheinlich, dass das Feld im gleichen Augenblick längs derselben Verticalen überall dasselbe ist; doch wird dieser Schluss mit grosser Reserve ausgesprochen, er soll bei weiteren Aufstiegen controlirt werden.

G. Udny Yule: Ueber Interferenzerscheinungen der elektrischen Wellen, welche durch verschieden dicke Elektrolytenschichten gehen. (Proceedings of the Royal Society, 1893, Vol. LIV, Nr. 326, p. 96.)

Wenn von den Metallplatten, welche einem primären Erreger Hertz'scher Oscillationen gegenüber stehen, lange Drähte abgehen, die einander parallel verlaufen, so pflanzen sich bekanntlich die secundären elektrischen Wellen längs dieser Leiter fort, welche ihnen gleichsam als Führer dienen. Lässt man nun die Drähte eine Strecke lang durch einen Elektrolyten gehen, so muss auch die elektrische Welle durch denselben hindurch und ein am Ende der secundären Leitung nach Bjerknes' Vorschlag (Rdsch. VIII, 13) angebrachtes Elektrometer misst diese Wellen und kann bei verschieden dicken Schichten der Elektrolyten den Einfluss derselben kennen lehren. Herr Yule hat im Laboratorium des Herrn Hertz Versuche hierüber angestellt, bei denen die Condensatorplatten aus Zink waren, 40 cm Durchmesser hatten und 30 cm von einander abstanden, so dass die Wellenlänge der elektrischen Strahlen

900 cm betrug; die secundären Drähte waren etwa 1 mm dick und 6 cm von einander entfernt; sie wurden erst aus dem Fenster nach dem Garten geführt, wo sie eine Schlinge von 50 m bildeten, und dann ins Zimmer geleitet, wo sie senkrecht durch das Gefäss gingen, welches mit dem Elektrolyten gefüllt werden sollte, von da wurden sie wieder in den Garten geführt, bildeten eine zweite Schlinge von 50 m, gingen hierauf im Zimmer durch das Elektrometer und wurden schliesslich, 2,25 m $= 1/4$ Wellenlänge vom Elektrometer entfernt, mit einander verbunden.

Zunächst wurden Versuche mit verdünnten Lösungen von Kupfersulfat angestellt. Die Elektrometer-Ausschläge ohne Elektrolyten wurden mit denjenigen Ausschlägen verglichen, welche verschieden dicke Schichten der Flüssigkeiten gaben (die grösste Dicke betrug 5 bis 6 cm); die so erhaltenen Werthe entsprachen jedoch keineswegs dem für schlechte Leiter a priori zu erwartenden Verhältniss, und die Abweichung von diesem war um so grösser, je verdünnter die Sulfat-Lösung war. Die Vermuthung lag daher nahe, dass diese Unregelmässigkeiten herrühren möchten von Interferenzerscheinungen derselben Art, wie sie das Licht beim Durchgang durch „dünne Platten“ in den Newton'schen Ringen darbietet.

Zur Prüfung dieser Vermuthung wurde destillirtes Wasser verwendet, das in einem 114 cm hohen Cylinder in sehr verschiedenen Dicken untersucht werden konnte. Die Ergebnisse dieser Messungen sind graphisch in einer Curve dargestellt, aus der man ersieht, „dass bei einem so schlechten Leiter wie das destillirte Wasser, die Interferenzwirkung die der Absorption vollkommen verdeckt. Die Intensität des hindurchgegangenen elektrischen Strahles nahm nicht stetig ab; vielmehr konnte bedeutend mehr Elektricität durch eine dicke, als durch eine dünne Schicht des absorbirenden Mediums durchdringen. Der Durchgang befolgte dasselbe allgemeine Gesetz, wie das Licht bei einer dünnen Platte; wir haben es hier in der That mit einer „dünnen“ Platte zu thun — einer Platte, deren Dicke mit der Wellenlänge vergleichbar ist. Die Intensität des durchgegangenen Strahles war ein Minimum bei einer Platte von $1/4\,\lambda$ Dicke, ein Maximum bei einer $1/2\,\lambda$ dicken, dann wieder ein Minimum bei $3/4\,\lambda$, u. s. f.“.

Bemerkt sei, dass die Beobachtungen in der Nähe des Maximums, $1/2\,\lambda$, etwas unregelmässig waren und dass die beiden Maxima nicht absolut übereinstimmten; nimmt man das Mittel, so erhält man die Wellenlänge in Luft $\lambda = 900$ und in Wasser $\lambda = 108$ cm. Hieraus berechnet sich der Brechungscoëfficient des elektrischen Strahles im Wasser $n = 8{,}33$ und die Diëlektricitätsconstante $k = 69{,}5$. Letzterer Werth ist kleiner als die von früheren Beobachtern direct gefundenen Diëlektricitätsconstanten des Wassers (zwischen 70 und 83,8), was daher rühren mag, dass nicht das ganze, die Drähte umgebende Feld in Wasser lag.

Liveing und Dewar: Ueber die Brechungsindices von flüssigem Stickstoff und flüssiger Luft. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXVI, p. 328.)

Nach derselben Methode, welche Herr Olszewski benutzt hatte, um den Brechungsindex von flüssigem Sauerstoff zu bestimmen, nämlich durch Hineintauchen einer doppelten Glasplatte mit zwischengelagerter dünner Luftschicht und Messung des Winkels, bei dem totale Reflexion eintritt, haben die Herren Liveing und Dewar die Brechungsexponenten der von ihnen in grosser Menge verflüssigten Gase für Licht von der Wellenlänge der D-Linie bestimmt. Zunächst fanden sie für flüssigen Sauerstoff bei -200^0 den Brechungsindex $\mu = 1{,}226$, einen etwas grösseren Werth, als sie für dieselbe Flüssigkeit in einem Prisma (1,2236) gefunden hatten. Sodann untersuchten die Verff. flüssigen Stickstoff bei seinem Siedepunkt -190^0 unter Atmosphärendruck; aus sechs Ablesungen erhielten sie im Mittel $\mu = 1{,}2053$, doch war der Stickstoff nicht ganz rein, sondern enthielt 5 Proc. Sauerstoff. Endlich wurde flüssige Luft untersucht; das Mittel aus zehn Messungen gab für die D-Strahlen $\mu = 1{,}2062$. Aus der verflüssigten Luft verdampft der Stickstoff schneller als der Sauerstoff, so dass die Flüssigkeit immer reicher an Sauerstoff wird und zuletzt nur aus diesem besteht. Der flüssige Stickstoff ist farblos und die Färbung der flüssigen Luft rührt von dem Sauerstoff her. Spätere Messungen an flüssiger Luft, aus der schon viel Stickstoff verdampft war, gaben $\mu = 1{,}215$ und dann $\mu = 1{,}218$.

O. N. Witt und F. Mayer: Ueber Azoderivate des Brenzcatechins. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, XXVI. Jahrg., S. 1072.)

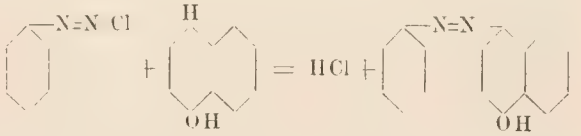
O. N. Witt und Ed. S. Johnson: Ueber Azoderivate des Hydrochinons. (Ebenda, S. 1908.)

Die primären Amine der fetten und aromatischen Reihe zeigen in ihrem Verhalten gegen salpetrige Säure eine bemerkenswerthe Verschiedenheit. Während erstere unter Stickstoffentwickelung glatt in Alkohole übergeführt werden, gemäss der Gleichung $C_2H_5NH_2 + NOOH = C_2H_5OH + N_2 + H_2O$, bilden letztere wohl charakterisirte Zwischenproducte, die zwei mit einander verbundene Stickstoffatome enthalten und daher von ihrem Entdecker P. Griess als Diazokörper bezeichnet wurden:

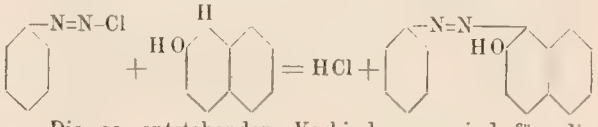
$$\begin{matrix} C_6H_5.N\,H_2 \\ N\,O.OH \end{matrix} .H\,Cl \qquad C_6H_5N:NCl + 2\,H_2O.$$

Diese Verbindungen zeichnen sich durch ihre ungemein grosse Reactionsfähigkeit aus, wodurch sie für Wissenschaft und Technik von hoher Bedeutung geworden sind.

Mit Aminen und Phenolen combinirt, geben sie die als prächtige Farbstoffe bekannten, sehr beständigen Azokörper, in welchen die Diazo-(N_2)gruppe beiderseits mit Benzolkernen verbunden ist. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei diesen Körpern genannte Gruppe in die p-Stelle zur Amido- oder Hydroxylgruppe eintritt, falls diese noch frei, oder vielmehr nur durch Wasserstoff besetzt ist. Dies gilt z. B. von der Verbindung des Diazobenzolchlorids mit α-Naphtol:



Ist die p-Stelle anderweitig besetzt, so findet die Combination an der o-Stelle statt, so bei der Vereinigung von Diazobenzolchlorid mit β-Naphtol:

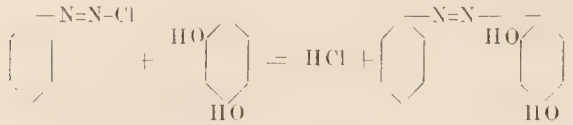


Die so entstehenden Verbindungen sind für die Anwendung in der Färberei weit besser geeignet als die Azokörper, bei welchen die Vereinigung beider Bestandtheile in p-Stellung stattfinden konnte, da sie durch Säuren und Alkalien in viel geringerem Maasse verändert werden. Die Farbstoffe des β-Naphtols sind viel brauchbarer als diejenigen des α-Naphtols.

Verbindungen in der m- (1,3) Stellung sind bisher nicht beobachtet worden.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den zweiwerthigen Phenolen und den Diaminen. Da nach dem eben genannten von Griess aufgestellten Gesetze die Diazogruppe zur Hydroxylgruppe des Phenols und zur Amidogruppe des Amins nur in p- oder o-Stellung treten kann, so sind von den drei isomeren Disubstitutionsproducten des Benzols nur diejenigen, welche die ersetzen-

den Gruppen in m- (1,3) Stellung zu einander enthalten, zur Bildung von Azokörpern befähigt. Denn nur in diesen kann die Diazogruppe in die o-Stelle zum einen und in die p-Stelle zum anderen Substituenten eintreten:



Diazobenzolchlorid giebt mit Resorcin (m-Dioxybenzol) Dioxyazobenzol, mit m-Phenylendiamin Chrysoidin.

Bei den o- und p-Disubstitutionsproducten des Benzols erscheint eine Combination mit Diazokörpern von vornherein ausgeschlossen, da hierbei die Diazogruppe wohl zum einen Substituenten die p- bezw. o-Stellung einnehmen könnte, zum anderen aber in die m-Stellung treten müsste, ein Fall, der mit der oben erwähnten Beobachtung im Widerspruch steht.

Dieses als Griess'sche Regel bezeichnete Gesetz ist in jüngster Zeit durch Herrn O. N. Witt und F. Mayer als nicht vollständig zutreffend erkannt worden. Sie fanden, dass auch das o- (1,2) Dioxybenzol, das Brenzcatechin, sehr energisch mit Diazoverbindungen reagirt und Azofarbstoffe liefert; doch bleibt die Ausbeute von bestimmten, für jeden einzelnen Fall erst festzustellenden Versuchsbedingungen abhängig.

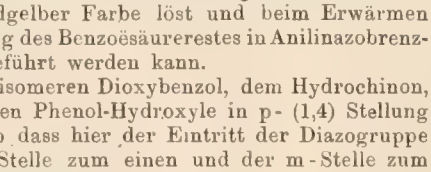
Das Anilinazobrenzcatechin $C_6H_5 \cdot N{=}N \cdot C_6H_3(\overset{1,2}{O}H)_2$ ist aus Diazobenzolchlorid und Brenzcatechin in weingeistiger Lösung zu erhalten, der zur Bindung der bei der Reaction entstehenden, freien Salzsäure essigsaures Natrium hinzuzufügen ist:

$$C_6H_5 \cdot N_2 \cdot Cl + C_6H_4(\overset{1,2}{O}H)_2 = C_6H_5 \cdot N_2 \cdot C_6H_3(\overset{1,2}{O}H)_2 + HCl.$$

Bei langsamem Abkühlen seiner Lösung krystallisirt es in tiefgranatrothen Nadeln und Prismen mit blauem Oberflächenschimmer, bei schnellem Abkühlen in prächtig goldglänzenden Blättern, die sich allmälig in die erstere Form umwandeln. Auch eine dritte gelbe Modification wurde beobachtet, welche nicht beim Stehen, sondern erst durch Umlösen sich in die rothe Form überführen liess. Es löst sich in ätzenden Alkalien mit carminrother Farbe, in Ammoniak und Carbonaten orange und färbt mit Thonerde gebeizte Baumwolle goldgelb. Auch Derivate desselben sind von den genannten Herren dargestellt worden, indem sie statt Anilin Substitutionsproducte desselben anwandten.

Wie das Brenzcatechin selbst, so vereinigt sich auch sein Monobenzoësäureester $C_6H_4(OH) \cdot O \cdot COC_6H_5$ mit Diazobenzolchlorid zu einem Azokörper, der sich in Alkali mit goldgelber Farbe löst und beim Erwärmen unter Abspaltung des Benzoësäurerestes in Anilinazobrenzcatechin übergeführt werden kann.

Im dritten isomeren Dioxybenzol, dem Hydrochinon, stehen die beiden Phenol-Hydroxyle in p- (1,4) Stellung zu einander, so dass hier der Eintritt der Diazogruppe nur in der o-Stelle zum einen und der m-Stelle zum zweiten Hydroxyl stattfinden könnte:



Hydrochinon Azokörper.

Thatsächlich gelingt es auch nach den Untersuchungen der Herren Witt und Johnson nicht, Hydrochinon mit Diazoverbindungen zu combiniren, wenn man beide Körper in der gewöhnlichen Weise auf einander einwirken lässt. Wendet man aber statt des Phenols den Monobenzoësäureester desselben an, in welchem die eine Hydroxylgruppe durch Einführung des Benzoësäurerestes unwirksam gemacht worden ist, so geht die Vereinigung ohne Schwierigkeit von statten. Man löst den Ester in Weingeist, mischt die möglichst concentrirte Lösung der Diazoverbindung hinzu und lässt dann unter Umrühren 25proc. Sodalösung einfliessen, bis der eintretende Farbenwechsel die beginnende Alkalinität der Flüssigkeit und damit das Ende der Reaction anzeigt. Die erhaltenen Körper können dann weiter durch Abspaltung des Benzoësäurerestes mittelst Kalilauge leicht in die wahren Azoderivate des Hydrochinons umgewandelt werden. So entsteht aus Diazobenzolchlorid und Hydrochinonmonobenzoat zunächst das Benzoat des Anilinazohydrochinons:

$$C_6H_5 \cdot N_2 \cdot Cl + C_6H_4(OH) \cdot O \cdot COC_6H_5 = HCl + C_6H_5 \cdot N_2 \cdot C_6H_3(OH) \cdot O \cdot COC_6H_5,$$

woraus durch Wegnahme des Benzoylrestes das Anilinazohydrochinon selbst gewonnen wurde, welches in granatrothen Nädelchen krystallisirt:

$$C_6H_5 \cdot N_2 \cdot C_6H_3(OH) \cdot O \cdot COC_6H_5 + KOH = C_6H_5 \cdot N_2 \cdot C_6H_3(OH)_2 + C_6H_5COOK.$$

In derselben Weise lässt sich das Hydrochinonmonobenzoat auch mit den anderen Diazoverbindungen zu den entsprechenden benzoësauren Azoverbindungen des Hydrochinons vereinigen, aus denen dann in der genannten Weise die freien Azoverbindungen selbst zu erhalten sind.

Die Griess'sche Regel über die Combination von Diazokörpern mit zweiwerthigen Phenolen ist also dahin einzuschränken, dass nicht bloss das m-Dioxybenzol, sondern auch die o-Verbindung unter geeigneten Verhältnissen sich mit Diazokörpern direct vereinigen kann. Bei dem p-Dioxybenzol hingegen ist eine Verbindung mit Diazokörpern bisher bloss auf indirectem Wege möglich, d. h. erst dann, wenn die Wirkung der einen Hydroxylgruppe auf den Gang der Reaction durch Einführung eines Säurerestes aufgehoben worden ist. Bi.

H. Molisch: Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen. (Sitzungsberichte d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1893, Bd. CII, Abth. I, S. 269.)

In der Literatur wird theils mit Recht, theils, wie wir sehen werden, mit Unrecht eine ganze Reihe von Pflanzen aufgeführt, die Indigo liefern. Der blaue Farbstoff findet sich in den Indigopflanzen nicht fertig gebildet vor, sondern entsteht erst durch Spaltung eines Glycosides. Durch Schunck ist bereits in den fünfziger Jahren nachgewiesen worden, dass der Färberwaid, Isatis tinctoria, der den früher viel verwendeten, jetzt durch den echten Indigo (von Indigofera tinctoria) fast ganz verdrängten „deutschen Indigo" liefert, das Glycosid Indican enthält, aus welchem beim Erwärmen mit verdünnten Alkalien oder Säuren Indigblau und eine Zuckerart, Indiglucin, entstehen. Es scheint, dass das Indican nicht in allen Indigopflanzen in derselben Form auftritt, da, wie Herr Molisch fand, beim Färbeknöterich, Polygonum tinctorium, die Spaltung des Glycosides zwar mit Säuren, aber nicht mit Alkalien gelingt.

In der Absicht, das Indican, bezw. dessen Spaltungsproduct, den Indigo, direct in der Pflanze zur Anschauung zu bringen, unternahm Herr Molisch eine Anzahl Versuche, auf Grund deren er folgendes Verfahren zum schnellen Nachweis des Glycosides in Pflanzen und Pflanzentheilen empfiehlt: Man kocht etwa ½ Minute Fragmente der Pflanze im Probirgläschen mit verdünntem Ammoniak (98 cm³ H_2O und 2 cm³ käufl. Ammoniak), filtrirt über einem Platinconus und schüttelt nach dem Abkühlen mit wenig Chloroform aus. Denselben Versuch vollführt man dann anstatt mit Ammoniak mit zweiprocentiger Salzsäure. Enthält die Pflanzenprobe Indican, so färbt sich bei einem der beiden oder bei beiden Versuchen die Chloroformschicht blau oder

violett. Zum mikrochemischen Nachweis werden die lebenden Pflanzentheile auf etwa 24 Stunden in Alkoholdampf eingelegt, dann behufs Ausziehung des Chlorophylls in flüssigen Alkohol (absol.) gebracht und schliesslich nach passender Zurichtung für das Mikroskop in concentrirtem Chloralhydrat betrachtet.

Das Indican wird bei diesem Verfahren an seinem ursprünglichen Orte in Indigblau übergeführt und ist hier in zahllosen Körnchen und Kryställchen von Indigblau erkennbar; auch mit unbewaffnetem Auge kann man die Vertheilung des Glycosides erkennen, ähnlich wie bei der Sachs'schen Jodprobe die Vertheilung der Stärke.

Das Indican kann bei den verschiedenen Indigopflanzen in verschiedenen Organen und Geweben auftreten, doch liegt die Hauptmasse desselben wohl in der Regel in den Laubblättern, zumal in den jungen, sich noch entfaltenden. Innerhalb des Laubblattes findet sich das Glycosid gewöhnlich im chlorophyllführenden Mesophyll und in der Oberhaut. Die Wurzel enthält wenig oder kein Indican, Same und Frucht sind bei den vom Verf. untersuchten Arten frei davon.

In der lebenden Pflanze kommt niemals Indigblau vor. Diese Thatsache muss als sehr merkwürdig bezeichnet werden, da im Zellinhalt Stoffe vorkommen, die das Glycosid spalten könnten, und das Indican in vergilbenden Blättern oder in verdunkelten Keimpflanzen des Waid thatsächlich Wandlungen erleidet und als solches verschwindet.

Dem Verschwinden des Indicans aus verdunkelten Isatis-Keimlingen stellt sich noch die weitere Thatsache zur Seite, dass Keimpflanzen, die sich im Dunklen aus den Samen entwickeln, überhaupt kein Indican bilden. Diese Erscheinungen sind sowohl in theoretischer wie in praktischer Beziehung beachtenswerth, „in theoretischer, weil hier das erste sicher constatirte Beispiel für den Fall vorliegt, dass ein gut charakterisirtes Glycosid einer Pflanze nur im Lichte entsteht, in praktischer, weil möglicherweise auch bei anderen Indigopflanzen die Muttersubstanz des Indigoblaues in ihrer Entstehung von der Beleuchtung abhängig ist“ und somit vielleicht eine Berücksichtigung der Beleuchtungsverhältnisse bei ihrer Kultur und Ernte angezeigt wäre.

Was die Verbreitung des Glycosides im Pflanzenreiche betrifft, so konnte Verf. dasselbe nur bei folgenden Phanerogamen nachweisen: Isatis tinctoria, Polygonum tinctorium, Phajus grandiflorus, Calanthe veratrifolia, Marsdenia tinctoria und verschiedenen Indigofera-Arten. Hierzu kommen noch einige vom Verf. nicht untersuchte Species, die nach mehrfachen Angaben sicher Indigo liefern, nämlich: Galega tinctoria, Marsdenia parviflora, Nerium tinctorium, Asclepias tinctoria, Asclepias tingens und Spilanthes tinctorius. Das macht im Ganzen etwa zehn Gattungen. Diese stehen im System zum Theil weit auseinander und illustriren damit von Neuem den Satz, dass häufig ein und dasselbe chemische Individuum von ganz verschiedenen und gar nicht verwandten Pflanzen erzeugt wird, dagegen nicht immer von allen Arten derselben Gattung (z. B. Indigofera, Polygonum). — Die in der Literatur immer wieder auftretende Behauptung, dass Mercurialis annua, Melampyrum arvense, Polygonum Fagopyrum, Phytolacca decandra, Monotropa Hypopitys, Fraxinus excelsior, Coronilla Emerus und Amorpha fruticosa Indican enthalten, ist dagegen unrichtig.

In den Organen der frischen Schuppenwurz, Lathraea Squamaria, kommt ein Chromogen vor, das mit verdünnter Salzsäure einen blauen Farbstoff liefert, der aber von Indigo verschieden ist. Einen damit vielleicht verwandten, wenn nicht denselben Farbstoff liefern noch einige andere Scrophulariaceen, sowie Utricularia vulgaris, Galium Mollugo und Monotropa Hypopitys.

F. M.

B. Frank: Die Assimilation des freien Stickstoffes durch die Pflanzenwelt. (Botanische Zeitung 1893, Abth. I, S. 139.)

In dieser Schrift stellt Verf. alle die Punkte zusammen, auf Grund deren er im Gegensatze zu der Ansicht der meisten Agrikulturchemiker, dass die Fähigkeit der Assimilation von freiem Stickstoff auf die Leguminosen beschränkt und mit der Anwesenheit von Wurzelknöllchen verknüpft sei, die Anschauung vertritt, dass diese Fähigkeit allen Pflanzen zukomme und eine Function des gewöhnlichen Pflanzenprotoplasmas sei. Die neuerdings veröffentlichten Untersuchungen von Kossowitsch (s. Rdsch. VIII, 74), deren Ergebniss war, dass die Leguminosen den freien Stickstoff durch die Wurzeln aufnehmen, erklärt Herr Frank für nicht beweisend, da die Versuchsbedingungen solche gewesen seien, dass das Gedeihen der Pflanzen darunter litt. Die wichtigsten Beweisgründe, die Herr Frank für seine Ansicht anführt und durch die Ergebnisse eigener Versuche erläutert, sind folgende:

1. Die Leguminosen assimiliren freien Stickstoff, auch wenn sie sich nicht in Symbiose mit dem Knöllchenpilze befinden. 2. Der Symbiosepilz der Leguminosen, getrennt von der Nährpflanze kultivirt, entwickelt sich kräftig, wenn ihm eine organische Verbindung zur Verfügung steht, vermehrt sich dagegen nur höchst unbedeutend, wenn ihm der Stickstoff nur in elementarer Form geboten ist. 3. Das Quantum von gebundenem Stickstoff, das in den Wurzelknöllchen angesammelt wird, reicht nicht entfernt hin, um dasjenige Stickstoffquantum zu liefern, das die reife Leguminose, auch auf stickstofffreiem Boden, zuletzt in ihren Samen und in den übrigen Theilen ihres Körpers gewonnen hat. 4. Auch die Nichtleguminosen assimiliren freien Stickstoff.

Dass die Leguminosen durch den Besitz der Knöllchen vor den übrigen Pflanzen einen wesentlichen Vorzug hinsichtlich der Ausnutzung des freien Stickstoffes der Luft haben, bestreitet Verf. natürlich nicht, glaubt aber, dass durch den Knöllchenpilz nur ein Reiz ausgeübt werde, welcher der Assimilationsthätigkeit der Pflanze, insbesondere der für freien Stickstoff, förderlich ist. Zur Stütze seiner Ansicht, dass in den Laubblättern Stickstoffassimilation stattfindet (s. Rdsch. VI, 142), theilt Herr Frank die Ergebnisse neuer Untersuchungen mit, aus denen, wie aus den früheren, hervorgeht, dass der Stickstoffgehalt der Blätter Abends grösser ist als Morgens.

Endlich zeigt auch Verf., dass von dem einem Boden zugeführten Nitratdünger ein beträchtlicher Theil durch die Einflüsse des Erdbodens zersetzt wird, und erklärte es daraufhin für falsch, wenn die Agrikulturchemiker glauben, dass der gewonnene Pflanzenstickstoff bei den Nichtleguminosen ganz aus dem Nitrat stamme. Wenn durch steigende Nitratdüngung steigende Stickstoffernten erzielt werden, so komme dies zum Theil auf Rechnung einer indirecten Wirkung des Nitrats, das auf die Wurzelentwickelung einen sehr günstigen Einfluss ausübt.

F. M.

Wm. S. Bruce und **C. W. Donald**: Vorläufige Berichte über eine Reise in das antarktische Meer vom September 1892 bis Juni 1893. (The Geographical Journal 1893, Vol. II, p. 429.)

Von der antarktischen Expedition, welche aus vier Schiffen („Balaena“, „Active“, „Diana“ und „Polarstern“) bestehend, im September 1892 von Dundee absegelte, um das südliche Polarmeer auf seine Ergiebigkeit für den Walfischfang zu untersuchen (vergl. Rdsch. VII, 620), liegen nun die ersten vorläufigen Berichte vor. Es sei daran erinnert, dass den Schiffen der Nebenauftrag ertheilt war, nach Möglichkeit auch wissenschaftliche Beobachtungen anzustellen, für welchen Zweck denselben eine Reihe von Instrumenten mitgegeben war. Die Herren Bruce von der „Balaena“ und Donald vom „Active“ haben der Londoner Geographical Society, die

sich an der wissenschaftlichen Equipirung der ausschliesslich für mercantile Interessen ausgerüsteten Expedition wesentlich betheiligt hatte, vorläufige Berichte erstattet, denen wir das Nachstehende entnehmen.

Nach einer Fahrt von 100 Tagen wurde der erste Eisberg am 16. December in 59° 40′ S 51° 17′ W getroffen und am selben Tage noch ein zweiter; östlich von Clarence Island wurden am 23. December die Danger-Inseln gesichtet und am Weihnachtsabend wurde die Position erreicht, welche Ross vor 50 Jahren am Neujahrstage eingenommen hatte. Von da bis Mitte Februar durchkreuzten die Schiffe die Gegend zwischen 62° S und 64° 40′ S und 52° bis 57° westl. Länge; der westlichste Punkt war der Erebus- und Terror-Golf des Louis-Philippe-Landes, der südlich von der Seymour-Insel und nördlich vom Joinville-Land begrenzt wird.

Land hat die Mannschaft der „Balaena“ nie betreten; dasselbe erschien überall schneebedeckt, und an den steilsten Gehängen, wo der Schnee nicht liegen konnte, sahen die Felsen schwarz aus; sie schienen vulkanischen Ursprungs wie die wenigen Steine, welche vom Eise und aus den Magen der Pinguine erhalten werden konnten. Am 12. Januar sah die „Balaena“ ein scheinbar hochgebirgiges Land mit Gletschern, das sich von 64° 25′ S 59° 10′ W bis 65° 30′ S 58° W erstreckte und vielleicht die Ostküste von Grahamsland gewesen. Herr Donald war mehr begünstigt, er konnte an der Südseite eines neu entdeckten Kanals („Active-Sund“), der nahe dem Westende von Joinville-Island (von Ross Point Braunsfield genannt) östlich landeinwärts sich erstreckt, landen und dort Steine sammeln, welche hauptsächlich vulkanisch und schiefrig waren. Die Gegend war von einer besonderen Varietät der Pinguine bevölkert; hier und da einige Moosflecke und die Meergräser längs der Küste bildeten die einzige Vegetation.

Die Eisberge waren über das ganze Gebiet südlich von 60° S verstreut und wurden südlich von 62° sehr zahlreich; kein Tag verging ohne solche; südöstlich von den Danger-Inseln waren sie am dichtesten vertheilt; dort wurden einmal vom Deck aus 65 gezählt. Im December lagen viele 60 bis 100 Meilen nordöstlich von Joinville-Land und ebenso im Januar in 64° 30′ S und 54° bis 58° W. Der längste war 30 Meilen lang, mehrere hatten 1 bis 4 Meilen; der höchste von der „Balaena“ gesehene ragte 250 Fuss empor, aber viele waren nicht über 70 oder 80 Fuss hoch. Sie waren tafelförmig, von Höhlungen, Löchern und Gängen durchsetzt; unten waren sie durch Meeresorganismen blassbraun gefärbt, zuweilen sah man auch oben braune Streifen; sie waren mit Schnee bedeckt und zeigten in den Spalten kobaltblaue und zuweilen smaragdgrüne Färbungen. Das Packeis war nicht schwerer wie im Norden und gleich beschaffen; oft war es von Diatomeen braun gefärbt. Zuerst wurde es am 19. December in 62° 20′ S 52° 20′ W angetroffen und erstreckte sich von Ost nach West; im Januar lag die Kante in 64° 37′; am 12. Januar bei Cap Lockyer, und dort, wo die Ostküste von Grahamsland vermuthet wurde, sah die „Balaena“ scheinbar offenes Wasser im Süden, so dass man leicht hier hohe Breiten hätte erreichen und die vermuthete Ostküste von Grahamsland näher untersuchen können; leider kehrte hier das Schiff um. —

Die Farbe des Meeres schwankte zwischen schmutzig olivenbraun nahe dem Rande des Packeises und einem hellen Blau. Tiefseetemperaturen wurden gemessen und die Existenz einer kälteren Zwischenschicht constatirt. Einige Beobachtungen über Gefrier- und Schmelzpunkt des Seewassers wurden erhalten; über Meeresströmungen konnten nur einige wenige Erfahrungen gesammelt werden. Das Senkblei wurde in der Nähe der Danger-Inseln ausgeworfen und mehrere Boden- sowie einige Wasserproben zur Untersuchung heimgebracht. Die Tiefen schwankten zwischen 70 Faden, 300 Faden und kein Grund.

Ueber die meteorologischen Beobachtungen erfahren wir, dass Perioden schönen, ruhigen Wetters mit sehr schweren Stürmen wechselten, die gewöhnlich von Nebel und Schnee begleitet waren. Das Barometer erreichte niemals 30 Zoll. Die Aufzeichnungen der Lufttemperatur sind sehr merkwürdig; die niedrigste Temperatur war 20,8° F., die höchste 37,6° F., der Unterschied beträgt also nur 16,8° F. für einen Zeitraum von über zwei Monaten. Die Durchschnittstemperaturen sind noch auffallender. Das Mittel für December war 31,14° F. aus 105 Ablesungen, für Januar 31,10° F. aus 198 Ablesungen und für Februar 29,65° F. aus 116 Ablesungen; die Amplitude ist also kleiner als $1\frac{1}{2}$° F. Diese höchst auffallende Gleichmässigkeit der Temperatur im Hochsommer unter einer Breite, welche derjenigen der Faroe-Inseln entspricht, glaubt Herr Bruce für das ganze Jahr annehmen (Gründe hierfür werden nicht angegeben) und die Vorstellungen von den grossen Kälten der antarktischen Gegenden für übertrieben halten zu können. Die ungeheure Ansammlung von Eis- und Schneemassen bei einer derartigen Sommertemperatur werden verständlich.

Auf die das untersuchte Gebiet betreffenden geographischen Mittheilungen des Herrn Donald kann hier nicht weiter eingegangen werden.

W. Ostwald: Hand- und Hülfsbuch zur Ausführung physico-chemischer Messungen. 300 Seiten. (Leipzig 1893, Verlag von Wilhelm Engelmann.)

Als langjähriger Leiter des grössten physikalisch-chemischen Laboratoriums, das es in Deutschland giebt, erscheint Verf. als die geeignetste Persönlichkeit, eine Anleitung für physico-chemische Messungen zu schreiben. Wie in dem Vorwort hervorgehoben wird, handelt es sich nicht um ein Buch für Anfänger, die weder die erforderliche Handgeschicklichkeit zur Ausführung von Versuchen noch eine genauere Anschauung über den Verlauf der wichtigsten Erscheinungen besitzen, sondern um ein Buch, das den Chemikern und Physikern, die nach Zurücklegung des gewöhnlichen Studienganges die Neigung haben, auch auf dem Grenzgebiet sich praktisch zu bethätigen, die nöthigen Fingerzeige giebt. Demnach sind die verschiedenen Methoden nicht etwa in der Weise beschrieben, dass nun ein Jeder mit dem Buch in der Hand, wenn er Wort für Wort mechanisch die Vorschriften befolgt, bald irgend eine Messung zu Stande bringt, vielmehr ist dem Nachdenken des Einzelnen reichlicher Spielraum gelassen worden und ohne eigene geistige Anstrengung wird er schwerlich viele Methoden beherrschen lernen.

Was dem Buche einen besonderen Werth verleiht, das sind die vielen Hand- und Kunstgriffe, die der Autor aus dem reichen Schatz der eigenen Erfahrung mittheilt. So handelt z. B. ein ganzes Kapitel allein vom Glasblasen, in dem eingehend mitgetheilt wird, wie man die einzelnen Operationen, das Röhren-Schliessen, Kugeln-Blasen etc., auszuführen hat; ferner wird unter anderem das „Löthen“ gelehrt. Natürlich wird dadurch der Arbeitende bei allem gewöhnt, sich auf sich selbst und nicht auf fremde Hülfe zu verlassen. Was dadurch an Zeit und auch an Annehmlichkeit gewonnen wird, wenn man nicht bei jeder Kleinigkeit auf die Hülfe des Glasbläsers und des Mechanikers angewiesen ist, kann sich leicht ein Jeder selbst sagen. Ausserdem wird die Freude am Arbeiten erhöht, denn einen Apparat selbstständig sauber und zweckmässig hergestellt zu haben, gewährt eine nicht zu unterschätzende, innere Befriedigung.

Mit besonderer Sorgfalt ist sodann über die Beurtheilung der möglichen Fehler und die erforderliche Genauigkeit der Messungen und Rechnungen abgehandelt worden. In der That, es wäre wünschenswerth, wenn diese Abschnitte von allen Chemikern eingehend studirt würden. „Die Zahl der Stellen in einem experimentellen

Ergebniss soll stets gleichzeitig die Grenze der Genauigkeit angeben, derart, dass die vorletzte Stelle als sicher, die letzte als unsicher gilt." Wie wird aber dieser Satz, der Allen geläufig sein sollte, in der Praxis beherzigt! Da finden wir Wasser- oder sonstige Analysen, in denen der Procentgehalt der einzelnen Bestandtheile bis auf 6, sage und schreibe sechs Decimalen angegeben ist! Zwei, allerhöchstens drei Decimalen sind berechtigt. Es ist diese Art der Rechnung durchaus tadelnswerth, da sie dem Versuch den Anschein einer Genauigkeit, wenigstens in den Augen von weniger Sachverständigen, giebt, die ihm keineswegs innewohnt. Wie weit verbreitet diese Unsitte ist, geht wohl am besten daraus hervor, dass selbst in der Zeitschrift für physikalische Chemie Abhandlungen zu finden sind, in denen Ergebnisse mit drei Decimalen berechnet sind, während Parallelversuche schon Unterschiede von mehreren Einheiten in den ganzstelligen Zahlen erkennen lassen!

Um einen Ueberblick über den gesammten Inhalt zu gewähren, seien die Ueberschriften der einzelnen Kapitel hierher gesetzt: 1. Das Rechnen; 2. Längenmessung; 3. Wägung; 4. Messung und Regulirung der Temperatur; 5. Thermostaten; 6. Glasblasen; 7. Druckmessungen; 8. Volum und Dichte; 9. Wärmeausdehnung, Siedepunkt, Dampfdrucke und kritische Grössen; 10. Calorimetrische Arbeiten; 11. Optische Messungen; 12. Innere Reibung und Oberflächenspannung; 13. Löslichkeit; 14. Moleculargewichtsbestimmungen an Lösungen; 15. Elektrische Messungen; 16. Chemische Dynamik. Auf Vollständigkeit will das Buch der Natur der Sache nach keinen Anspruch erheben, doch sind von gebräuchlicheren Methoden sämmtliche besprochen. Dadurch, dass die vorkommenden Tabellen noch besonders abgedruckt und dem Buche beigegeben worden sind, wird ein äusserst bequemer Gebrauch der einzelnen Tabellen ermöglicht. — Jedem, der auch nur zeitweilig auf dem Gebiet der physikalischen Chemie thätig ist, wird dies Buch fortan unentbehrlich sein. M. L. B.

G. Haberlandt: Eine botanische Tropenreise. Indomalayische Vegetationsbilder und Reiseskizzen. Mit 51 Abbildungen, 300 S. (Leipzig 1893, Wilhelm Engelmann.)

Im vorigen Jahre haben wir eine Skizze über den botanischen Garten zu Buitenzorg, das Ziel einer Studiumreise, aus der Feder des Herrn Haberlandt gebracht (Rdsch. VII, 362, 373); wir können nun die Leser auf das Erscheinen eines Buches aufmerksam machen, in welchem der Grazer Botaniker dem grösseren Kreise naturwissenschaftlich Gebildeter in fesselnder Darstellung seine nach Java unternommene Reise schildert, deren wissenschaftliche Ergebnisse in fachwissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht werden sollen. Den Hauptinhalt des Buches füllen Vegetationsbilder, zu denen die Reiseerlebnisse, die Beschreibung der Thiere und Menschen nur den „Rahmen" bilden. Wenn es an sich natürlich ist, dass dem Botaniker die Pflanzenwelt die Hauptsache ist, so wird gern zugegeben werden, dass der Leser den Zauber der Tropenwelt nicht besser kennen lernen kann, als wenn er dieselbe an der Hand des sachverständigen Fachmannes durchwandert, der es durch die eingeschlagene Methode wohl verstanden, den üppigen Reichthum der Vegetation zu schildern, ohne durch die Fülle des Vorgeführten zu erdrücken und zu verwirren. Nach einer Schilderung seiner Reiseerlebnisse auf der Fahrt von Triest durch den Suezkanal nach Bombay und von da über Singapore nach Buitenzorg beschreibt der Verf. im fünften Kapitel die Geschichte und äussere Eintheilung des Botanischen Gartens, dieses Centralpunktes seiner biologischen Studien, im sechten das gleichmässig feuchtwarme Klima Javas und geht dann zur Darstellung der tropischen Vegetation in einzelnen Bildern über. Zunächst werden der Tropenbaum, das tropische Laubblatt, die tropischen Blüthen und Früchte in gesonderten Kapiteln an der Hand einer Reihe mit charakteristischen Bleistiftzeichnungen geschmückter Bilder zur Darstellung gebracht und in gleicher Weise die Lianen, die Epiphyten, die Mangrove, die Ameisenpflanzen behandelt; schliesslich wird in der Beschreibung des Urwaldes von Tjibodas ein Gesammtbild entfaltet, das dem Leser durch die vorhergegangenen Einzeldarstellungen fast vertraut geworden. Im 16. Kapitel wird ein Ausflug durch Westjava beschrieben, wo die Landwirthschaft, der Reis-, Kaffee- und Theebau das Interesse in erhöhtem Maasse fesselt. Eine Schilderung des Thier- und Volkslebens, wie der Heimreise in vier Kapiteln, eine Reihe von Anmerkungen und ein Register der Pflanzennamen beschliessen dieses Buch, welches in seinem einfachen und klaren Stiel durch den Stoff wie durch die Art der Darstellung desselben das Interesse des Lesers dauernd fesselt und nicht allein als interessantes, sondern als belehrendes Werk empfohlen werden kann.

Vermischtes.

Allgemein hat man angenommen, dass auf den Photographien ähnliche chemische Wirkungen hervorgebracht werden, wenn die Producte aus der Intensität des Lichtes, das auf die empfindliche Fläche einwirkt, und der Expositionszeit gleich sind, dieses Gesetz ist aber, wie Herr de W. Abney zeigt, nicht allgemein gültig. Bei gewöhnlichen Expositionen und Lichtintensitäten ist dasselbe zweifellos richtig, unter besonderen Umständen jedoch kann man nicht unbeträchtlichen Abweichungen von demselben begegnen. Aus den Versuchen, welche hierüber angestellt worden, ergab sich, dass, wenn die Expositionszeit kleiner als 0,001 Secunde ist und die Lichtquelle eine von Alteneck'sche Amylacetatlampe in 1 Fuss Abstand von der lichtempfindlichen Fläche, dann das Gesetz nicht mehr gilt. Später zeigten sich überhaupt geringe Lichtintensitäten als wesentliche Ursachen für die Abweichung von dem allgemeinen Gesetze. Diese für die wissenschaftliche Photographie so wichtige Frage wird von Herrn de W. Abney weiter verfolgt. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIV, p. 143.)

Eine ausgesprochene Gegensätzlichkeit in der Ausbildung specifischer Sinnesorgane und Drüsenapparate hatte Herr B. Rawitz bei dem Studium des Mantelrandes der Acephalen beobachtet und für dieselbe eine Reihe auffallender Beispiele gefunden (Rdsch. VIII, 152). Er hatte gezeigt, dass diejenigen Acephalen, deren Mantelrand mit Sinnesorganen versehen ist, gar keine oder nur wenig Drüsen in diesem Mantelrand aufweisen (Pecten, Arca), während die Acephalen, welche keine höheren Sinnesorgane besitzen, im Mantelrand sehr beträchtlich entwickelte Drüsenmassen enthalten (Siphoniaten). Für diese Gegensätzlichkeit hat nun Herr Rawitz während seines vorjährigen Aufenthaltes an der zoologischen Station zu Rovingo interessante Belege bei einer anderen Thierklasse, bei Anneliden, beobachten können. Serpula contortuplicata, Protula tubularia und Spirographis spallanzanii waren die Objecte, an denen die folgenden Resultate erzielt wurden: Serpula ist, wie bereits früher bekannt, ein sehr lichtempfindlicher Wurm; führt man eine Hand über ein mit Serpeln besetztes Aquarium schnell hinweg, unter Vermeidung jeder Erschütterung, so ziehen sich in dem Momente, in dem der Schatten der Hand über die Kiemenspitzen hinweggeht, die ausgestreckten Serpeln blitzschnell in ihre Röhren zurück. Beschattet man jetzt das Aquarium dauernd, so streckt sich das Thier allmälig wieder vollständig aus, und reagirt nicht, wenn man volles Licht zutreten lässt; nur das plötzliche Beschatten der Kiemen veranlasst das plötzliche Zurückziehen. Protula tubularia verhält sich ganz wie Serpula. nur bleibt Protula, wenn sie einmal durch Beschattung

in die Rohre hineingescheucht worden, in derselben stundenlang. Hingegen wurde Spirographis spallanzanii weder durch Licht noch durch Schatten alterirt, sie war gegen optische Reize indifferent. Konnte nun zwar an Serpula und Protula kein besonderes Organ an den Kiemenspitzen nachgewiesen werden, welches der Sitz der optischen Empfindlichkeit ist (hierfür müssen eingehendere Studien an frischen Würmern gemacht werden), so darf man doch ein solches zunächst voraussetzen, das der Spirographis fehlt, da diese auf optische Reize nicht reagirt. Die Untersuchung der Kiemenfäden ergab nun bei Serpula und Protula das vollkommene Fehlen von Drüsen, während die von Spirographis zahlreiche Drüsen besitzen. Somit zeigt sich auch bei den Anneliden ein ganz ausgesprochener Gegensatz zwischen specifischen Sinnes- und secretorischen Drüsenapparaten, ganz so wie bei den Muscheln, was auf eine allgemeinere Bedeutung dieser Gegensätzlichkeit hinzudeuten scheint. (Sitzungsber. der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 1893, S. 183.)

Ueber die gasförmigen Stoffwechselproducte beim Wachsthum der Bacterien hat jüngst Herr W. Hesse eine sorgfältige Untersuchung ausgeführt. Von der bekannten Kohlensäureentwickelung bei der Hefegährung ausgehend, hat er einzelne Bacterien darauf hin untersucht, ob sie Kohlensäure abgeben, wie sich dieser Vorgang abspiele und woher sie den Sauerstoff nehmen. Die Bacterien wurden in passend hergerichteten Kulturgefässen auf sterilisirtem Nährboden, meist Glycerin-Agar-Agar gezüchtet und die sich im Gefäss entwickelnden Gase nach den Methoden der gasometrischen Untersuchungsmethoden (Herr Hesse hatte sich hierbei des Rathes und der Unterstützung des Prof. Hempel zu erfreuen) entnommen und analysirt. Lauter pathogene Mikroorganismen waren es, die bisher Gegenstand der Untersuchung waren und zwar theils aërobe: Cholera-, Typhus-, Tuberkel-, Kapsel-, Rotz-, Milzbrandbacillus, Staphylococcus aureus und Actinomyces; theils anaërobe: Rauschbrand-, Tetanus- und maligner Oedem-Bacillus. Die Resultate lehrten, dass die nur in Luft wachsenden Mikroorganismen Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure abgeben und zwar beides um so reichlicher, je lebhafter ihr Wachsthum vor sich geht. Unter gleichen Umständen erfolgt dieser Gasaustausch stets in derselben Weise; mit der Zeit ändert sich derselbe und zwar bei verschiedenen Bacterien verschieden; auch je nach dem Nährboden zeigen sich hier Differenzen. Die Sauerstoffaufnahme ist oft, besonders anfangs so lebhaft, dass täglich sämmtlicher im Kulturgefäss vorhandener Sauerstoff absorbirt wird; die Kohlensäureentwickelung ist während des lebhaften Bacterienwachsthums nicht der absorbirten Sauerstoffmenge entsprechend, sondern geringer. — Auch die anaëroben, in Wasserstoff gezüchteten Bacterien entwickelten sämmtlich Kohlensäure, und zwar fortdauernd geringe Mengen; der hierfür erforderliche Sauerstoff wird also aus dem Nährboden abgespalten. Versuchte man aërobe Bacillen, z. B. Cholerabacillen, im Wasserstoff zu züchten, so nahm die Kohlensäureentwickelung ab und hörte schliesslich ganz auf. (Zeitschr. f. Hygiene, 1893, Bd. XV, S. 17.)

Die Académie des sciences in Paris hat in ihrer Sitzung am 18. December durch Zuerkennung von Preisen unter Anderen nachstehende Herren ausgezeichnet: Schulhof, A. Berberich (Berlin); Langley (Washington); Amagat (Lyon); G. Lemoine, Marcellin Boule, Asaph Hall (Washington); Barnard (Lyck-Observatorium); Marcel Bertrand, Blondlot.

Dr. Migula, Docent für Botanik und Bacteriologie an der techn. Hochschule zu Karlsruhe, ist zum Professor ernannt worden.

Privatdocent Dr. Zelinka ist zum ausserordentl. Professor der Zoologie und Entwickelungsgeschichte an der Universität Graz ernannt.

Fräulein Klampke hat mit der Thèse „Contribution à l'étude des anneaux de Saturne" den Doctorgrad in den mathematischen Wissenschaften an der Sorbonne (Paris) erworben.

In Karlsruhe starb der Professor der Mineralogie an der technischen Hochschule, Dr. Adolf Knop, 65 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Brockhaus' Konversations-Lexikon. 14. Aufl. Bd. VIII (Gilde-Held) (Leipzig 1893, F. A. Brockhaus). — Kurzes Lehrbuch der Chemie von Prof. Dr. W. Ramsay, bearb. von Dr. G. C. Schmidt (Anklam 1893, A. Schmidt). — Anleitung zur Spectralanalyse von Doc. Dr. C. Gänge (Leipzig 1893, Quandt & Händel). — Die Allmacht der Naturzüchtung, eine Erwiderung an Herbert Spencer von Prof. Aug. Weismann (Jena 1893, G. Fischer). — Grundriss der Psychologie von Prvtd. Dr. Oswald Külpe (Leipzig 1893, Engelmann). — Die Schöpfung der Thierwelt von Dr. Wilhelm Haacke (Leipzig 1893, Bibliograph. Institut). — Deutschlands nützliche und schädliche Vögel von Dr. Herm. Fürst, Lieff. 2, 3, 4 (Berlin 1893, Paul Parey). — Das Karstphänomen. Versuch einer morphologischen Monographie von Prof. Dr. Jovan Cvijić (Wien 1893, Ed. Hölzel). — Praktische Anleitung zur Ausführung thermochemischer Messungen von M. Berthelot. Autoris. Uebers. von Prof. G. Siebert (Leipzig 1893, J. A. Barth). — Jahrbuch der Erfindungen von G. Bornemann, Otto Müller und A. Berberich, XXIX. Jahrg. (Leipzig 1893, Quandt & Händel). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 93, 94 (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Loew's Pflanzenkunde, Ausg. f. Gymnas. von Prof. Adolph, Bd. I. u. II. (Breslau 1893, Hirt). — Zeitschrift f. Naturwissensch. von Prvtd. G. Brandes, Bd. LXVI, Heft 3, 4 (Leipzig 1893, Pfeffer). — Die eocänen Selachier vom Monte Bolca, ein Beitrag zur Morphogenie der Wirbelthiere von Prvtd. Dr. Otto Jaekel (Berlin 1894, J. Springer).

Astronomische Mittheilungen.

Aus Herrn E. v. Gothard's Jahresbericht seiner Privatsternwarte zu Herény (Ungarn) seien folgende interessante Bemerkungen über Nebelflecken erwähnt, die auf Spectralaufnahmen an dem 10-zöll. Reflector beruhen. Die Spectra sind durch ein von Dr. Max Pauly in Mühlberg a. E. geschliffenes 10-zöll. Objectivprisma erzeugt. Wie bekannt, bestehen die Nebel hauptsächlich aus Wasserstoff, dem zahlreiche Linien angehören, und aus unbekanntem Nebelstoff. Bei den sehr ausgedehnten, unregelmässigen Nebeln (z. B. dem grossen Orionnebel) erscheint als kräftigste Spectrallinie die brechbarste Nebellinie, so dass man damit und mittelst des Objectivprismas das ultraviolette Bild des Nebels erhalten kann. So verhält sich auch der Ringnebel in der Leier, während dagegen bei den planetarischen Nebeln diese Linie sehr schwach oder ganz unsichtbar ist. „Diese müssen daher eine andere chemische Zusammensetzung oder einen anderen physischen Zustand haben." Herr v. Gothard erwähnt noch besonders, dass das planetarische Nebelspectrum ein continuirliches als stetigen Begleiter aufweist. Er zieht aus dem Charakter des Nebelspectrums noch den Schluss, dass für Nebelstudien nur ein Reflector geeignet ist. „Die Achromaten vereinigen die einzelnen hellen Linien nur unvollkommen zu einem Bilde, darum sehen meine photographischen Aufnahmen unvergleichbar detailreicher aus, als die Bilder, welche auch mit den grössten Refractoren geliefert werden. Dies gilt auch für die photographischen Refractoren, bei welchen die Nebelbilder immer mehr oder weniger verwaschen sind im Gegensatz zu den wunderbar gezeichneten Aufnahmen eines Reflectors." Da die Reflectoren wesentlich billiger sind als die achromatischen Refractoren, so lässt sich also auf dem Gebiete der Nebelfleckforschung mit mässigen Mitteln vieles erreichen. Freilich bieten auch Doppelobjective von kurzer Brennweite grosse Vortheile für die Nebelphotographie; bisher sind solche (für Porträtaufnahmen) aber nur in mässigen Dimensionen hergestellt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lutzowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 20. Januar 1894. **Nr. 3.**

Inhalt.

Technologie. H. Ebert: Die Tesla'schen Versuche. (Schluss.) S. 29.

Paläontologie. J. D. Tschersky: Beschreibung der Sammlung posttertiärer Säugethiere. S. 33.

Botanik. Hermann Vöchting: Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüthen. S. 34.

Kleinere Mittheilungen. L. Houllevigue: Ueber die elektrische Fortführung der Wärme. S. 36. — F. Stohmann und H. Langbein: Hydrirung geschlossener Ringe. S. 36. — G. Griner: Synthese des Erythrits. S. 37. — E. Steinach: Ueber negative Schwankung des Nervenstromes bei nicht elektrischer Reizung des Nervenstammes oder der Wurzeln. S. 38. — H. Molisch: Zur Physiologie des Pollens, mit besonderer Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche. S. 38.

Literarisches. Otto Krümmel: Geophysikalische Beobachtungen der Plankton-Expedition. S. 38. — Paul Knuth: Blumen und Insecten auf den nordfriesischen Inseln. S. 39.

Vermischtes. Die höchste meteorologische Station der Welt. — Das Solvay-Institut in Brüssel. — Preisaufgabe der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften. — Personalien. S. 39.

Astronomische Mittheilungen. S. 40.

Berichtigung. S. 40.

Die Tesla'schen Versuche.

Von Dr. **H. Ebert**,
Privatdocent der Physik an der Universität Erlangen.

(Schluss.)

Wie schon erwähnt, haben die Tesla'schen Anordnungen sich mehr und mehr von der elektromagnetischen Maschine aus der Wirkung der elektrostatischen Maschinen nähern lassen. Und so war von vornherein zu erwarten, dass er zunächst alle jene Erscheinungen wieder erhalten musste, welche man auch etwa mit einer grossen, vielplattigen Töpler'schen Influenzmaschine, welche grosse Elektricitätsmengen liefert, erhält. Er wendet seine Aufmerksamkeit besonders evacuirten Röhren zu, die ohne Elektroden und ohne Belege bei geeigneten Drucken aufleuchten, wenn sie unverbunden mit dem Transformator in dessen Nähe oder in die von Leitern, die mit diesem verbunden sind, gebracht werden.

Die Beobachtung ist alt, schon Hittorf sah einfache evacuirte Glasröhren aufleuchten, wenn sie in die Nähe einer sich entladenden Leydner Flasche, also in den Bereich elektrischer Oscillationen gebracht wurden; man erhält die Erscheinung immer, wenn der elektrische Zustand in der Umgebung der Röhre sich rasch ändert. Von anderen Beobachtern möchte ich nur die folgenden anführen: Lehmann dreht eine elektrodenlose Röhre rasch in dem Raume zwischen zwei elektrostatisch stark geladenen Platten; Lecher, Cohn-Heerwagen sahen sie an den Drähten einer von elektrischen Schwingungen durchzuckten Lecher'schen Drahtcombination aufleuchten; Wiedemann und Ebert bringen sie in das Feld des Endcondensators dieser Drahtcombination; J. J. Thomson wickelt die Leitungen, welche die Entladung Leydner Flaschen vermitteln, um die evacuirten Gefässe u. s. w. Die Erscheinung ist von den genannten Forschern nach den verschiedensten Richtungen hin genau durchforscht worden, sie zeigt sich sehr vollkommen auch bei den kleinen Hülfsmitteln.

Freilich bringt Tesla diese Versuche in eine effectvolle Form. Er befestigt bei einer seiner Vorlesungen über dem Experimentirtisch, auf dem seine evacuirten, gläsernen Kugeln, Röhren und Ringe herumliegen, eine viele Quadratmeter grosse, horizontal aufgehängte, an der Decke befestigte Metalltafel, die mit dem einen Ende seines Transformators verbunden ist, das andere Ende steht mit dem Erdboden in Verbindung. Beim Spiel der Oscillationen steht er daher selbst in dem elektrischen Wechselfelde; alle Röhren, die er in die Hand nimmt, leuchten auf und verbreiten ein magisches Licht. Bei anderer Gelegenheit werden zwei grosse, mit dem Transformator verbundene Metalltafeln an den gegenüberstehenden Wänden eines Zimmers aufgestellt. Der ganze Raum wird von elektrischen Oscillationen durchzuckt, evacuirte Röhren leuchten überall, wo man sie auch hinbringt, von selbst auf. Röhren, die metallische Schirme tragen, werden so zu elektrischen Lampen, die ohne durch Leitungsdrähte mit irgend einer Stromquelle verbunden zu sein, leuchten, wo man sie im Zimmer auch aufstellen mag.

Man fragt, ob die Insassen des Zimmers durch diese über sie hingehenden elektrischen Zuckungen

nicht unangenehm berührt werden? Es würde den hier gesteckten Rahmen überschreiten, wenn ich auf die eigenthümlichen physiologischen Wirkungen rascher elektrischer Schwingungen eingehen wollte, ich möchte an dieser Stelle nur erwähnen, dass Wechselströme, selbst solche von sehr hoher Spannung, in dem Maasse ungefährlicher werden, als ihre Wechselzahl zunimmt. Die Erklärung liegt in der von Hertz experimentell begründeten Thatsache, dass schnelle elektrische Schwingungen nur sehr wenig tief in leitende Massen eindringen. Leiten wir rasche elektrische Schwingungen an unseren Körper heran, so verbreiten sie sich fast nur an der Oberfläche desselben, ohne nur um Hundertstel eines Millimeters tief in unsere Epidermis einzudringen. Daher konnte Tesla auch ungestraft seinen Transformator anfassen, und konnte eine Röhre, die er in der einen Hand hielt, dadurch zum Leuchten bringen, dass er seine andere Hand auf den einen Pol des Hochspannungstransformators selbst legte. Auf die Zuschauer, die vorher die sogleich zu beschreibenden, gewaltigen elektrischen Flammen, welche diesen Polen entsteigen können, gesehen haben, macht dieses Experiment natürlich einen gewaltigen Eindruck, und doch erklärt es sich einfach aus der hohen Frequenz der von Tesla verwendeten Ströme. Die Nichtbeachtung dieser Eigenschaft der Wechselströme hat z. B. auch die elektrischen Hinrichtungsversuche durch auf hohe Spannungen transformirte Wechselströme in einzelnen Fällen scheitern lassen.

Eine andere Frage ist die, ob nicht die mit den elektrischen Hand in Hand gehenden Schwankungen des magnetischen Zustandes eines Raumes auf das Befinden darin befindlicher Lebewesen einen merklichen Einfluss haben kann? D'Arsonval findet zunächst bei Kaninchen Aenderungen des Stoffwechselverlaufes; bei Menschen, die er in eine grosse Drahtspirale streckt, die von raschen elektrischen Schwingungen durchzuckt wird, in denen sich also sehr rasch wechselnde Magnetfelder ausbilden, sollen sich Athembeschwerden einstellen. Jedenfalls würde die oben angedeutete Art der elektrischen Beleuchtung, die freilich in gewissem Sinne das Ideal einer solchen darstellen würde, selbst abgesehen von noch näher zu untersuchenden physiologischen Wirkungen der Oscillationen, zu unökonomisch sein. Offenbar wandert hierbei viel Energie aus dem Felde aus; in der That ist das Leuchten nur ein mattes trotz der grossen Hülfsmittel, wenn die Erscheinungen auch dann, wenn man Phosphorescenz zu Hülfe nimmt — Rubine, Schwefelcalciumverbindungen, Uranglas u.s.w. leuchten sehr schön in solchen Vacuumröhren — sehr effectvolle werden.

Eigenartiger und interessanter, weil mit solchen Hülfsmitteln, wie sie sich Tesla geschaffen hat, noch nicht versucht, sind jene Erscheinungen, welche in unverdünnter, freier Luft auftreten, wenn man die Enden des Hochspannungstransformators frei oder nur mit kurzen Drahtstücken versehen in der Luft enden lässt und nun die Spirale erregt. Dann bilden sich an den Enden mächtige Lichtbüschel, förmliche Flammen, die unter einem eigenthümlichen Rauschen und Pfeifen im Dunkeln ein herrliches Schauspiel darbieten. Tesla unterscheidet fünf Formen von solchen „elektrischen Flammen", die der Reihe nach durch Steigern der Potentiale, namentlich aber durch Erhöhen der Wechselzahl hervorgerufen werden. Die Flammen zeigen die Eigenthümlichkeiten der an grossen Elektrisirmaschinen zu beobachtenden Büschelentladungen, sind aber in Folge der grösseren Elektricitätsmenge intensiver als diese, z. B meistens in ihrer ganzen Höhe weissleuchtend.

Noch prächtiger entfalten sich diese Lichterscheinungen, wenn zwischen den Polen, an die eventuell noch Kugeln angesetzt sind, nichtleitende Körper, z. B. Hartgummiplatten, gehalten werden; dann schlagen die Lichtsäulen auf diese über, wodurch sich die Platten so stark erwärmen, dass sie aneinander schmelzen. Häufig wird auch die isolirende Trennungsschicht, namentlich, wenn sie aus Glas oder Glimmer besteht, vollkommen durchschlagen. Sehr schöne Erscheinungen erhielt Tesla, als er auf die eine Seite einer dicken Hartgummiplatte einen Stanniolbeleg aufklebte, der mit dem einen Pole seines Transformators verbunden war, und an der anderen Seite entweder einen mit Drahtnetz übersponnenen Ring oder einen zu einem Namenszug gebogenen, isolirten Draht befestigte, der mit dem anderen Pole verbunden wurde. Die isolirende Platte scheint dann förmlich die Lichtbündel aus den metallischen Leitern herauszuziehen und diese bedecken sich ganz mit kleinen Flämmchen; so erstrahlte z. B. Sir William Thomson's Name in einem Londoner Vortrage in glänzender Flammenschrift, eine Huldigung, die ihre Wirkung nicht verfehlen konnte. Werden Drahtringe, oder ein Drahtring und eine Metallkugel, oder parallele Metallstäbe auf die Pole aufgesetzt, so schlagen die Lichtbüschel zwischen ihnen über, und es bildet sich im ersten Falle eine strahlende Sonne, im zweiten ein leuchtender Kegel, im dritten ein glänzendes Lichtband.

Drahtstücke, welche an einen Pol angeschlossen werden und mit ihrem anderen Ende frei in der Luft enden, bedecken sich ganz mit dem Büschellicht und fangen dabei an, sich lebhaft um ihre Mittellage herumzudrehen, so dass das Bild eines leuchtenden Kegels entsteht, der mit seiner Spitze auf dem Transformatorpole steht. Die Erscheinung wird besonders lebhaft, wie übrigens alle hier beschriebenen Versuche, wenn der andere Pol nicht blind endet, sondern mit einer ihrer Grösse nach genau abgeglichenen, isolirt aufgehängten Metallplatte verbunden ist. Bemerken wollen wir noch, dass, wenn man an den einen Pol einen einerseits in einer Spitze, andererseits in einer Kugel endenden Metallstab anschliesst, bei diesen rasch schwingenden, hoch gespannten elektrischen Bewegungen die Entladungen in der gleichen Weise aus der Spitze wie aus der Kugel austreten; würde man denselben Stab an den Pol einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine an-

schliessen, so würde bekanntlich alle Elektricität fast lediglich aus der Spitze ausströmen.

Was die praktische Bedeutung dieser Erscheinung betrifft, so dürften sie vor der Hand noch weit von einer wirklichen Verwendbarkeit entfernt sein und vorläufig eben nur „schöne" Schaustücke darstellen. Tesla meint zwar, mit immer höherer Wechselzahl würde man schliesslich dahin gelangen können, eine wirkliche Flamme, mit der man leuchten und heizen kann, auf rein elektrischem Wege herzustellen, er gesteht aber auch selbst zu, dass wir gegenwärtig noch weit von diesem Ziele entfernt sind.

Die wichtigsten Errungenschaften Tesla's, zugleich diejenigen, die ihrer praktischen Verwendbarkeit am nächsten stehen, scheinen mir seine Constructionen von Glühlampen mit Leuchtkörpern zu sein, welche mit einem einzigen Zuleitungsdrahte mit dem Hochspannungstransformator verbunden, in wesentlich anderer Weise, als die gewöhnlichen Glühlampen, zur Lichtaussendung angeregt werden. Auf diesem Gebiete ist Tesla auch, was die Ausführung verschiedener Typen und Spielarten betrifft, so erfinderisch gewesen, dass wir uns hier darauf beschränken müssen, nur das Grundprincip seiner Lampen zu erläutern.

Eine sog. Tesla-Lampe besteht zunächst, wie jede andere Glühlampe, aus einer evacuirten Glaskugel oder Glasbirne. In diese ist aber nur ein Platindraht eingeschmolzen, der in gerader Linie bis nahe zur Mitte der Kugel vordringt und seiner ganzen Länge nach mit Glas umschmolzen ist. Oben ist auf dem Draht meist ein kleines dickes Kohlestiftchen aufgesetzt, das ein Kügelchen von Kohle trägt. Kohle leitet die Elektricität; Tesla hat aber auch Lampen construirt und mit Vortheil in Thätigkeit gesetzt, in denen auf den metallischen Zuleitungsdraht ein nichtleitender Körper aufgesetzt war; wurde ein Rubinkügelchen aufgelegt, so entwickelten sich prächtige Lichteffecte. Gelegentlich wurde auch „Carborundum" verwendet, eine neue Verbindung von Kohlenstoff mit Silicium, die das Diamantpulver bei Polirarbeiten ersetzt. Durch den Platindraht werden die elektrischen Schwingungen in die Lampe eingeführt; ein eigentlicher Strom in gewöhnlichem Sinne kann hier also nicht entstehen, denn die Leitung endet ja in dem Kohle- oder Rubinkügelchen. Eine Tesla-Lampe wird also durch „ungeschlossene" Ströme gespeist; jene Ströme, die den alten elektrischen Theorien so grosse Schwierigkeiten machten, die wir erst durch Hertz beherrschen lernten, sehen wir hier also bereits in die Technik eingeführt. Ihre Verwendung hat den grossen Vortheil, dass man nur einen Zuleitungsdraht braucht.

Wollte man die Lampe, so wie wir sie eben beschrieben haben, verwenden, so würde man sehen, dass die Glashülle, welche den Platindraht umgiebt, rasch erhitzt und zerstört wird. Dieser Theil der Lampe ist also noch besonders zu schützen. Tesla umgiebt ihn erst mit einer Glimmerschicht, die wiederum durch einen Metallschirm, durch eine Bekleidung mit Aluminiumfolie geschützt wird. Die Glimmer- und Aluminiumschicht reicht bis dicht an den Glühkörper. Häufig umgiebt Tesla die eigentliche Vacuumlampenkugel mit einer zweiten Glashülle, die ebenfalls evacuirt wird, weil sich sonst die Lampe zu sehr erhitzt. Einige Lampen, die an einem metallischen, die Schwingungen zuführenden Haken an der Decke befestigt sind, tragen einen metallischen Lichtschirm, der aber hier ausser dem Zweck, das Licht nach unten zu werfen, noch den anderen hat, eine grössere Elektricitätsmenge in unmittelbarer Nähe der Lampe ansammeln zu können; er wirkt gleichzeitig „als Condensator". Andere Lampenformen mit solchen Condensatoreinrichtungen können wir hier nur erwähnen.

Tesla hat ferner auch Lampen construirt, die gar keiner directen metallischen Verbindung mit dem Zuleitungsdrahte bedürfen. Der Draht ist an seinem Ende zu einer Spirale zusammengewunden. Die Lampe trägt innen in ihrem unteren Theile eine ähnliche Spirale, welche in zwei Kohlekügelchen endet. Wird die Lampe in die erstgenannte Spirale gesteckt, so haben wir hier gewissermaassen wieder einen Transformator; beim Spiel der Schwingungen werden solche auch in der zweiten Spirale hervorgerufen und da die Wechselzahl gross ist, gelangen unter ihrer Wirkung die Kohlekügelchen zur Weissgluth. Ja, auch die Drahtspirale und überhaupt jeden Leiter hat Tesla gelegentlich in einer Lampe fortgelassen und so die einfachste Form erhalten, die wohl denkbar ist: eine unten geschlossene Glasröhre verjüngt sich nach oben und trägt oben eine Glaskugel; das Ganze ist evacuirt. Ueber diese Kugel ist eine zweite geschmolzen, die die erste concentrisch umhüllt; der Zwischenraum ist gleichfalls ausgepumpt. Die so beschaffene Lampe wird mit ihrer Glasröhre in die am Ende der Zuleitung gewickelte Spirale gesteckt. Wir erwähnten schon früher, dass ein verdünntes Gas unter dem Einflusse elektrischer Schwingungen auch ohne metallische Vermittelung zum Leuchten angeregt wird; dadurch wird es zum Leiter, führt die Energie der inneren Kugel zu, die sich nun wie ein Glühkörper verhält und Strahlen nach allen Seiten hin aussendet.

Die am Ende der Zuleitung in den Lampen liegenden Glühkörper werden oft schon bei mässiger Wechselzahl weissglühend; zu der grossen, hierdurch erzielten Leuchtwirkung gesellt sich indessen als störender Umstand, der besonders diesen raschen elektrischen Schwingungen eigen zu sein scheint, dass sich das moleculare Gefüge allmälig lockert und die Glühkörper zerstäubt werden. Die Lebensdauer auch dieser Lampen ist daher eine begrenzte.

Eine von Tesla an seinen Lampen gelegentlich beobachtete Erscheinung möchte ich hier noch erwähnen: die gegen magnetische Einflüsse „empfindliche" Entladung. In den Lampen, am besten denen ohne jede metallische Leiter, bildet sich gelegentlich ein Lichtbündel, welches sofort seine Richtung

ändert, sowie man mit einem Magneten sich der Lampe nähert; hält man den Magneten in geeigneter Stellung fest, so kann man das Lichtbündel rings im Kreise herumtreiben und erhält ein in bestimmtem Sinne rotirendes Bündel; dreht man den Magneten um, so dass man einfach den wirkenden Pol wechselt, so kehrt sich der Sinn der Drehung um. Tesla hat Lampen gehabt, die so empfindlich waren, dass ihre Lichtbündel sich schon unter den schwachen Kräften des Erdmagnetismus drehten, und er erhielt so das prächtige Schauspiel, dass die von einer Lampe ausgehenden, verschieden starken Strahlen sich wie bei einem Leuchtthurm in einer Ebene herumdrehten und das ganze Beleuchtungsfeld nach einander bestrichen. Aehnliche Rotationen, durch Anwendungen von Elektrisirmaschinen und Inductorien hervorgerufener Lichtbündel um Magnete herum, hat man schon früher beobachtet; das Merkwürdige hierbei ist aber, dass man ja hier Wechselströme hat, die in einem Moment den strahlenden Körper genau in derselben Weise positiv laden, wie sie ihn im nächsten Augenblicke negativ laden. Dass bei der Aufeinanderfolge entgegengesetzt gerichteter Entladungen der Magnet doch einen einseitigen, bestimmt gerichteten Einfluss ausüben kann, zeigt, dass beide Entladungen einander nicht völlig äquivalent sein können, was durch Versuche von Dorn auch für die durch Hertz'sche Schwingungen in einem Entladungsrohre hervorgerufenen Entladungserscheinungen nachgewiesen wurde und mit Versuchen von J. J. Thomson parallel steht. —

3. Wir kommen endlich zu den theoretischen Anschauungen, welche sich Tesla auf Grund seiner Versuche gebildet hat; hier können wir uns ziemlich kurz fassen; denn so reich seine Vorlesungen an Betrachtungen allgemeinerer Natur sind — gelegentlich ergeht er sich sogar in den weitestgehenden Speculationen über die tiefsten und höchsten Probleme der Wissenschaft, was sich ja freilich in populären Vorträgen sehr wirkungsvoll macht —, so dürften dieselben nicht allgemeine Anerkennung finden.

Seine Theorie steht ganz auf dem Boden der Crookes'schen Vorstellung von dem „Bombardement der Molecüle". Diese Vorstellung ist sehr bequem, aber unzureichend. Gewiss ist nicht zu leugnen, dass unter dem Einflusse namentlich von oscillatorischen elektrischen Entladungen — und andere als oscillatorische wirkliche „Entladungen" scheint es überhaupt nicht zu geben, — das Material häufig zerstäubt wird und dann die losgerissenen Theilchen in geraden Linien bis an die Wände des Gefässes fortgeschleudert werden, so dass hier ein wirkliches Bombardement durch materielle Theilchen stattfindet. An jeder Wechselstromglühlampe, die man überansprucht, kann man das sehen. Jene strahlenförmigen Erscheinungen aber, welche sich namentlich in der Nähe der sogenannten Kathode (bei der gewöhnlichen Anordnung) zeigen, wenn man mit der Evacuation ziemlich weit geht, können nicht durch Fortschleudern von Theilchen des festen Elektrodenkörpers oder des Gases erklärt werden. Gerade diese Erscheinungen aber sind es, die Crookes unter seiner „strahlenden Materie" versteht. Dass diese lange vor Crookes von Hittorf studirten und daher Hittorf'sche Strahlungserscheinungen zu nennenden Lichtgebilde eine reine Aetherbewegung sind und nicht durch strahlenförmig bewegte materielle Molecüle zu Stande kommen, ist längst durch E. Wiedemann und Goldstein, in neuerer Zeit durch Versuche von Wiedemann-Ebert, Hertz, und in ganz besonders eclatanter Weise durch Versuche von Lenard gezeigt worden; bei diesen Versuchen gingen diese Hittorf-schen Strahlen durch Metallbleche ungehindert hindurch, die nicht einmal den leicht beweglichen Wasserstoffmolecülen den Durchgang gestatteten, indem sie ein hohes Vacuum vollkommen gegen eine von aussen drückende, dichte Wasserstoffatmosphäre dicht hielten.

Bei Tesla erscheint die irrige Crookes'sche Ansicht freilich noch in besonderer Weise gefärbt; ich habe mir vergebliche Mühe gegeben, aus seinen verschiedenen Andeutungen zusammenzufinden, wie er sich nun eigentlich die Erhitzung seiner Leuchtkörper durch das „Bombardement der Luftmolecüle" denkt. Lassen wir ihn daher, damit kein Missverständniss eingeschleppt werde, selbst reden und zwar in der durch ihn autorisirten Sprache seines Interpreten Etienne de Fodor. S. 72 des oben erwähnten Buches heisst es also z. B.: „Wir können kühn annehmen, dass das Anprallen der Molecüle einen grossen Antheil an der Erhitzung hat, selbst wenn dieselbe in luftverdünntem Raume stattfindet. Obwohl in letzterem Falle die Anzahl der Molecüle anscheinend unbedeutend ist, so ist sie doch wegen der freien Bahn als verhältnissmässig gross anzunehmen; es kommen zwar weniger Collisionen vor, aber die Molecüle können viel höhere Geschwindigkeiten erlangen, so dass der aus dieser Ursache entstehende Wärmeeffect bedeutend sein kann." Hier ist augenscheinlich von einem „Anprallen" die Rede, bei Crookes findet zunächst nur ein Losreissen oder „Abprallen" statt. Was reisst denn die Molecüle heran? S. 68 heisst es: „Der Leuchtkörper wird mit einer Stromquelle von hohem, rapid wechselndem Potential verbunden, und es werden hierdurch die Molecüle des Gases veranlasst, viele Male in einer Secunde mit enormer Geschwindigkeit an den Körper anzuprallen und ihn hierdurch glühend zu machen." Was die Molecüle hierzu eigentlich „veranlasst", wird nicht gesagt. Von einem mit den Polen des Transformators verbundenen Flügelrade heisst es S. 21: „Wird die Spule (des Transformators) mit Strömen hoher Wechselzahl erregt, so werden die Luftmolecüle von ihr rhythmisch angezogen und abgestossen. Nachdem (der Uebersetzer gebraucht „nachdem" vielfach in dem Sinne von „da"; hier ist wohl „da" zu lesen) die Kraft, von welcher sie abgestossen werden, grösser ist, als jene, von welcher sie angezogen werden, so ergiebt sich als Resultat eine Abstossung, welche auf die Oberfläche des Flügelrades ausgeübt wird." Hier spielt neben dem „Anprallen" das „Abprallen" eine Rolle, die Wirkung des letzteren überwiegt sogar.

Von der Wechselwirkung von Aether und Materie, die hier offenbar hineinspielt, macht sich Tesla folgende Vorstellung, S. 8: „Von allen Vorstellungen, welche man sich von der Natur macht, ist jene, welche eine Materie und eine Kraft und eine vollkommene Gleichförmigkeit überall voraussetzt, die wissenschaftlich wahrscheinlichste. Ein unermessliches Universum, in welchem sich die Molecüle und ihre Atome, wie die Himmelskörper, in Bahnen bewegen, den Aether mit sich führend und denselben wahrscheinlich in Bewegung versetzend, erscheint uns am glaubhaftesten. Die Bewegung der Molecüle und deren Aether erzeugt Aetherspannungen oder elektrostatische Strömungen, der Ausgleich der Aetherspannungen erzeugt Aetherbewegungen oder elektrische Ströme, und die Bewegungen in Bahnen bringen die magnetischen Wirkungen hervor.“ Ref. gesteht, dass er bei aller Hochachtung vor dem Autor sich die „wissenschaftlich wahrscheinlichste“ Naturanschauung etwas anders vorstellt.

Die immer und immer wiederkehrende Hypothese von dem Anprall der Molecüle und sein erhitzender Einfluss auf den Leuchtkörper wird, glaube ich, gerade durch Tesla's eigene schöne Versuche widerlegt; man sollte nach seiner Hypothese erwarten, dass der Körper um so heisser wird, je mehr Molecüle aufprallen können, je mehr also in der Umgebung vorhanden sind, d. h. je höher der Gasdruck in der Lampe ist; gerade das Gegentheil findet statt. S. 214: „Je besser das Vacuum, desto leichter können die Körper ins Glühen gebracht werden.“

Finden sich hier augenscheinlich Widersprüche, so sind andere Bemerkungen theoretischer Art überhaupt kaum verständlich. Der Werth der Teslaschen Versuche wird dadurch indessen nicht herabgesetzt; diese sprechen für sich selbst, und es ist zu wünschen, dass sich auf diesem, viele interessante Aussichten bietenden Wege die Kräfte möglichst vieler Arbeiter vereinigen mögen.

J. D. Tschersky: Beschreibung der Sammlung posttertiärer Säugethiere. Wissenschaftliche Resultate der von der Kaiserlichen Akademie zur Erforschung des Janalandes und der neusibirischen Inseln in den Jahren 1885 und 1886 ausgesandten Expedition. Abtheilung IV. (Mémoires de l'Acad. Imp. d. Sci. de St. Petersbourg, VIIe Série, Tome XL, No. 1, 511 S. und 6 Tafeln.)

In dem vorliegenden, umfangreichen Bande ist das durch Bunge und E. von Toll auf ihrer Expedition gesammelte Material an diluvialen Säugethierknochen einer sehr genauen Bearbeitung unterworfen und neben zahlreichen Messungstabellen, welche von einem grossen Fleisse zeugen, wird der Specialforscher auch manche feine Bemerkung über die Osteologie der erloschenen und der zum Vergleich herangezogenen lebenden Thiere finden. Wir müssen es uns versagen, auf diese Einzelheiten einzugehen, obwohl gewiss auch Vieles von einem allgemeineren Gesichtspunkte aus interessant ist. Dagegen bringen Einleitung und Schlusskapitel eine Zusammenfassung und Interpretation der erzielten Resultate, die für viele Gebiete des Wissens zu berücksichtigen sein, aber auch nicht ohne Widerspruch bleiben wird.

Zunächst sei hier eine von Tschersky in der Einleitung gegebene Eintheilung oder Uebersicht der postpliocänen Ablagerungen Sibiriens eingeschaltet.

I. Unterer Horizont; diese Bildungen fallen in die Zeit der Vergletscherung Europas und Nordamerikas.

a) Meeresgebilde, und zwar

1. arktische Schichten mit der Fauna des Eismeeres in beschränkter Verbreitung, und nur am Jenissei weiter in das Land hineingreifend, bis zum $67^1/_2{}^0$ nördl. Br. (Die Transgression des diluvialen Meeres über Sibirien wird meist sehr überschätzt.)

2. Aralo-kaspische Schichten. Muschketow hat gezeigt, dass dieses Becken ungefähr den Raum zwischen dem 50. und 42. Grade nördl. Br. bedeckte. Nach Osten reichte es nur etwa 150 Werst über den Aralsee hinaus und kann mit dem Balchaschsee aller Wahrscheinlichkeit nach nicht in Verbindung gestanden haben, da dessen Fauna ausschliesslich dem süssen Wasser angehört und mehr der centralasiatischen sich anschliesst.

b) Süsswasserablagerungen in grosser Verbreitung.

c) Glaciale Ablagerungen, von einzelnen Gletschern herrührend, und nur am Thianschan in grosser Ausbreitung.

II. Oberer Horizont.

a) Süsswasserablagerungen (incl. Löss), welche z. B. die marinen Schichten am unteren Jenissei und die Eisbildungen der Ljachow-Insel überlagern, der Horizont der eingefrorenen Thierleichen.

b) Ihnen gleichalterige Meeresschichten im Gebiete des aralo-kaspischen Beckens. Hier bereitete sich schon die heutige Trennung von Aral und Kaspi vor.

Sucht man die Parallele mit den uns wohlbekannten Diluvialschichten Norddeutschlands, so ist unser Geschiebelehm, die beiden Grundmoränen des Binneneises als eine Einheit zusammengefasst, in Sibirien vertreten durch Ablagerungen von Bergströmen (im Baikalthal), durch See- und Flussablagerungen auf dem Plateau und in der Niederung Sibiriens, d. h. wo diese den tiefsten Horizont einnehmen und nachmals von Lehm und Löss bedeckt wurden (Angara, Irtysch). Der Löss selbst rückt in den oberen Horizont. Präglaciale Ablagerungen und Faunen (falls nicht die Höhlen des Altai eine solche enthalten), sowie interglaciale sind nicht vorhanden. Die berühmten Funde der mit Weichtheilen erhaltenen Thiere sind allein im obersten Horizonte, in Tschersky's Postglacial gemacht.

Ein summarischer Ueberblick über alle sibirischen Knochenfunde zeigt, dass die Saiga-Antilope, Bos (welche Art? Doch wohl Bison priscus. Ref.), Pferd[1]), Rhinoceros und Mammuth schon in den tiefsten Schichten erscheinen (Saiga nur in West-

[1]) Verf. nennt Equus sowohl unter den Arten, die in Ostsibirien auf den höchsten Horizont beschränkt sind, als unter denen, welche in allen vorkommen.

sibirien, während sie in Ostsibirien den höheren Horizonten eigen ist).

Im Uebrigen waltet über das geologische Alter der zahlreichen, gleich zu nennenden Arten der sibirischen Fauna grosse Unsicherheit. Die diluvialen Horizonte der Funde erscheinen an sich noch nicht genügend fixirt, die weitaus meisten Reste werden ausgewaschen gefunden (selbst auf der Ljachow-Insel hat Bunge nur einen Stosszahn eines Mammuths dem Lager entnehmen können), und die eigenartigen klimatischen Bedingungen, welche die ausgezeichnete Erhaltung ermöglichen, bringen es andererseits mit sich, dass man recente, alluviale und diluviale Knochen nach dem Aussehen, der Schwere, Farbe etc. kaum trennen kann. Unter den 25 Arten von Säugethieren, die Tschersky nach dem Materiale der Neusibirischen Expedition unterschied, wird man sofort mehrere als sicher sehr jungen Alters bezeichnen können.

Die Arten sind [1]): *Felis tigris, *Canis lupus, *Canis familiaris (recent), *Vulpes lagopus, *Gulo luscus, *Ursus maritimus, *Ursus arctos, *Phoca foetida, Trichechus rosmarus, Spermophilus Eversmanni, *Arviola 2 sp., *Lemmus obensis, *Myodes torquatus, *Lepus variabilis, *Bison priscus, *Ovibos moschatus, Ovis nivicola, *Colus saiga, Alces palmatus, *Rangifer tarandus, *Cervus canadensis var. maral, *Equus caballus, *Rhinoceros tichorhinus, *Elephas primigenius. (Die auf dem eng umschriebenen Gebiete der Ljachow-Insel gefundenen Arten sind mit einem * bezeichnet.) Von den hier nicht vertretenen Arten wurde Trichechus rosmarus auf der Insel Neusibirien, Spermophilus Eversmanni und Ovis nivicola im Jana-Gebiet gefunden; alle drei scheinen recent zu sein. Somit bleibt als erwähnenswerthe Abweichung der Ljachow-Fauna nur das Fehlen von Alces palmatus zu verzeichnen, dessen Reste allein im Jana-Gebiet gefunden sind. Auch dieses Thier ist noch heute in den hohen Breiten vorhanden; es kommt z. B. am Anui vor (69° nördl. Br.), erreicht weiter östlich sogar das Eismeer und taucht bald hier, bald dort auf.

Da der Vielfrass nicht allein in diluvialen Höhlen gefunden ist, sondern auch in unseren Waldungen erst relativ spät ausgerottet zu sein scheint, Colus saiga bei uns und auch noch in England gefunden ist, Spermophilus Eversmanni von Sp. rufescens kaum getrennt gehalten werden kann, so bleiben nur folgende Arten Nordsibiriens ohne Parallele: Felis tigris, Ursus maritimus, Phoca foetida, Trichechus rosmarus, Ovis nivicola. Von diesen sind nach Tschersky's eigenen Angaben die vier letzteren wohl recent. Unsere Felis spelaea ist das Gegenstück zur neusibirischen Felis tigris. Der dickwollige Tiger Südsibiriens streift noch gegenwärtig bis zum 53. Grad nördl. Br. und dehnte zur Diluvialzeit seine Streifzüge offenbar bis in die von Pferden belebten Tundren des äussersten Nordens aus; ebenso folgte der Löwe (man kann Felis spelaea wohl mit Recht als nordische Spielart des Löwen auffassen) dem Thierleben, das zwischen den Eiswüsten des Nordens und den Gletschern des alpinen Bogens in Mitteleuropa sich entwickelte. (Schluss folgt.)

[1]) Die von Tschersky sorgfältig angegebene Zahl der Fundstücke giebt keinen Maassstab für die relative Häufigkeit der Arten, da Bunge mit Rücksicht auf die Transportschwierigkeit sein Augenmerk besonders auf kleine Objecte richtete.

Hermann Vöchting: Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüthen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1893, Bd. XXV, S. 149.)

Es ist eine bekannte Vorschrift der praktischen Pflanzenzüchter, dass man ein Gewächs, um es zu reichlichem Blühen zu veranlassen, sehr sonnig stellen und nicht mit zu reichlicher Nahrung versehen solle; dass man aber behufs Hemmung der geschlechtlichen Entwickelung und Erzielung von starkem vegetativen Wachsthum der Pflanze schattigen Platz und reiche Nahrung geben solle. Diese Vorschrift hat kürzlich durch A. v. Kerner auch einen wissenschaftlichen Ausdruck gefunden. Dieser Forscher führt in seinem „Pflanzenleben" aus, dass helle Beleuchtung die Bildung von Blüthen und Früchten befördere, Beschattung sie hemme, aber die Erzeugung von Laubsprossen und Ausläufern begünstige. Das Ausbleiben der Sonnenstrahlen wird auch von Kerner als eine Ursache der Entstehung der sogenannten kleistogamen Blüthen betrachtet, d. h. jener z. B. beim Veilchen, gewissen Bienensaugarten u. s. w. neben den normalen (chasmogamen) auftretenden Blüthen, welche sich nicht öffnen, daher nicht durch Insecten bestäubt werden, vielmehr autogam sind, d. h. sich selbst bestäuben. Doch hat Kerner keine Versuche hierüber angestellt und obwohl die Frage, welche Umstände die Entstehung der kleistogamen Blüthen bedingen, wiederholt erörtert worden ist, ist doch keine Uebereinstimmung in derselben erzielt worden. Erinnert man sich des von Julius Sachs geführten Nachweises, dass die „blüthenbildenden Stoffe" in den grünen Blättern unter dem Einfluss des Lichtes entstehen, so werden die hier angeführten Erscheinungen allerdings zum Theil verständlich. Zu einer sicheren Beurtheilung derselben waren aber specielle Versuche nöthig, und es ist ein Verdienst des Herrn Vöchting, zur Aufhellung dieses Gegenstandes die systematischen Untersuchungen vorgenommen zu haben, über die er in der vorliegenden Schrift berichtet.

Die Ausführung der Versuche war sehr einfach. Die Töpfe mit den Pflanzen wurden in einem nach Osten gelegenen Zimmer aufgestellt, wo sie nur bis morgens 9 Uhr beleuchtet wurden. Durch Aufstellung der Pflanzen in verschiedenen Entfernungen vom Fenster wurden die Helligkeitsgrade geregelt. Durch Oeffnen der Fenster bei Tage wurde bewirkt, dass die Zusammensetzung der Luft, namentlich ihr Wassergehalt, nur wenig von der der Atmosphäre im Freien abwich. Eine Besprechung der einzelnen Ver-

suche ist hier nicht möglich; wir müssen uns auf die Mittheilung der Hauptergebnisse beschränken.

Um ihre Blüthenbildung in normaler Weise vollziehen zu können, bedarf die Pflanze einer Beleuchtung, die unter ein gewisses unteres Maass nicht sinken darf, deren Stärke aber bei den verschiedenen Arten sehr ungleich ist, namentlich für Sonnenpflanzen bedeutend höher sein muss als für Schattenpflanzen. Lässt man die Beleuchtung unter das erforderliche Maass allmälig sinken, so nimmt die Grösse der ganzen Blüthe oder einzelner ihrer Theile ab, bis von einer gewissen Grenze an die Blüthenbildung gänzlich still steht. Dem völligen Aufhören der Blüthenerzeugung geht bei manchen Arten ein Stadium voraus, in dem zwar noch die Knospen angelegt werden, aber im frühen Jugendalter zu Grunde gehen.

Der Einfluss der verminderten Beleuchtung äussert sich in erster Linie an der Krone. Bei einigen Arten, wie Melandryum album und rubrum und Silene noctiflora, bleibt sie auf frühem Knospenzustande stehen, während Kelch-, Staub- und Fruchtblätter normale Grösse erreichen. Bei anderen nehmen zwar sämmtliche Theile der Blüthe an Grösse ab, so bei Mimulus Tilingi, die Staubblätter und Stempel erweisen sich dabei aber weniger vom Licht abhängig als die Krone. Teleologisch ist dies wohl zu verstehen: Der Schau- und Lockapparat wird überflüssig, sobald, wie es unter der geringen Beleuchtung geschieht, der Insectenbesuch ausbleibt und die Blüthe auf Selbstbefruchtung angewiesen ist.

Während bei verminderter Beleuchtung die Blüthen der einen Arten sich stets öffnen, selbst dann, wenn eine Verkleinerung der Krone oder der ganzen Blüthe eingetreten ist, bleiben sie bei anderen geschlossen. Das letztere geschieht besonders bei solchen Formen, die Neigung zur Kleistogamie haben, wie Stellaria media, oder eigentlich kleistogame Blüthen erzeugen, wie Linaria spuria. In diesen Fällen hat es der Experimentator in seiner Gewalt, ausschliesslich durch ungleiche Beleuchtung kleistogame oder chasmogame Blüthen entstehen zu lassen.

Diese Thatsachen werfen einiges Licht auf die Entstehung der kleistogamen Blüthen. Es deutet alles darauf hin, dass zunächst äussere Ursachen, in erster Linie mangelhafte Beleuchtung, zu ihrer Bildung Veranlassung gegeben haben. Dies ist besonders ersichtlich an Pflanzen wie Stellaria media, Lamium purpureum u. a. Hier haben wir nur eine Blüthenform, die sich je nach den Bedingungen bald öffnet, bald geschlossen bleibt. Einen Schritt weiter gehen Arten wie Linaria spuria. Bei dieser werden an demselben Stock zweierlei, jedoch nur wenig von einander abweichende Blüthengestalten erzeugt, dem hellen Licht exponirte, chasmogame und dem Schatten oder dem Dunkel ausgesetzte, kleistogame. Der ganze Bau der letzteren führt zu der Annahme, dass die Kleistogamie hier erst im Werden begriffen ist (s. weiter unten). Vielleicht bilden sich bei dieser Art im Laufe der weiteren Entwickelung einst ebenso ausgeprägt kleistogame Blüthen mit reducirter Blüthenhülle, wie bei dem Veilchen und anderen Arten. Dass das Licht bei der Entstehung solcher ausgesprochenen Kleistogamen von maassgebender Bedeutung gewesen ist, dafür spricht auch der Umstand, dass manche Arten noch heute ihre kleistogamen Blüthen in das Dunkel des Erdbodens, des Mooses oder abgefallenen Laubes versenken.

Die Untersuchungen lehrten auch, dass das Licht einen gewissen formgestaltenden Einfluss auf die Ausbildung zygomorpher Blüthen haben kann, was von dem Verf. bei einer früheren Arbeit nicht festgestellt werden konnte (vgl. Rdsch. I, 397). Bei Mimulus Tilingi, einer Scrophulariacee, wird bei verminderter Beleuchtung die Oberlippe viel rascher verkleinert als die Unterlippe und schwindet endlich ganz. Dies Verhalten deutet darauf hin, dass in dem Wachsthum der beiden Lippen kein correlatives Verhältniss besteht.

Erwähnung verdient hier die merkwürdige Thatsache, dass die normalen Blüthen der gleichfalls zu den Scrophulariaceen gehörigen Linaria spuria sehr verschiedene Lagen einnehmen, z. B. die Unterlippe nach oben kehren, während sonst die zygomorphen Blüthen in ihrer Stellung zum Erdradius grosse Beständigkeit zeigen. Bedenkt man, dass die normale Lage der Blüthen für die Bestäubung durch Insecten von hoher Bedeutung ist, und berücksichtigt man, dass bei Linaria spuria nach den übereinstimmenden Beobachtungen Kirchner's und des Verf. selbst in den chasmogamen Blüthen Selbstbestäubung einzutreten pflegt (Insecten sind als Besucher dieser Blumen nicht beobachtet worden), so ergiebt sich mit einiger Sicherheit der Schluss, dass die Blüthen der Linaria die ursprünglich jedenfalls vorhanden gewesene Fremdbestäubung durch Insecten verloren haben. Hiermit scheint auch das bei dieser Pflanze recht häufige Auftreten von Pelorien (sogen. regelmässige Blüthen) im Zusammenhange zu stehen; Linaria spuria dürfte als eine Art anzusehen sein, die auf dem Wege ist, zu dem regelmässigen Blüthentypus zurückzukehren, weil die die zygomorphe Gestalt teleologisch begründende Insectenbestäubung aufgegeben wurde. Die kleistogamen Blüthen der Pflanze haben die Fähigkeit der Orientirung zum Erdradius völlig verloren. Dieses Vermögen erlischt ferner bei den Blüthen gewisser Arten, wie Impatiens parviflora, sobald ein gewisser Grad von Kleinheit erreicht ist.

Nach diesen etwas abseits liegenden Betrachtungen sei noch der Untersuchungen gedacht, die Herr Vöchting hinsichtlich des Einflusses der Beleuchtung auf die vegetative Entfaltung der Pflanzen angestellt hat. Die ausschliesslich mit Mimulus Tilingi ausgeführten Versuche lehrten, dass Pflanzen, die man, nachdem sie eben zu blühen begonnen haben, in solcher Entfernung vom Fenster aufstellt, dass die gebotene Lichtmenge zum Blühen nicht mehr ausreicht, in der Blüthenregion vegetative Sprosse anstatt der Blüthen zu bilden beginnen. Bei

richtig gewählter Beleuchtung entstehen sogar noch an den äussersten Enden der Blüthenstände Laubsprosse, an Orten, wo sie sich unter normalen Verhältnissen niemals bilden. Die Pflanzen gewähren dann einen sehr eigenthümlichen Anblick. Das Auftreten vegetativer Sprosse an Stelle von Blüthen ist schon in der freien Natur bei verschiedenen Pflanzen beobachtet worden; doch hat man bisher ihren Ursachen nicht nachgeforscht, die freilich nicht immer in verminderter Helligkeit zu suchen sind.

Es gelang auch Verf., eine Anzahl Stöcke dadurch, dass er sie unter einer für die Blüthenbildung nicht ausreichenden Beleuchtung hielt, drei Jahre hindurch gar nicht mehr zum Blühen gelangen zu lassen; sie erhielten sich lediglich durch vegetative, kriechende Sprosse und zeigten sich dabei zuletzt gesund und kräftig.

Dass die Blüthenbildung mit der assimilirenden Thätigkeit der Laubblätter in engem Zusammenhange steht, ist, wie schon oben erwähnt, durch Julius Sachs bestimmt nachgewiesen worden; er zeigte, dass auch im Dunkeln Blüthen entstehen, wenn nur die Laubblätter im Lichte arbeiten und die „blüthenbildenden Stoffe" erzeugen können. Aus den oben mitgetheilten Versuchsergebnissen schliesst Herr Vöchting, dass das Licht ausser dieser indirecten Einwirkung auch einen unmittelbaren Einfluss auf die Blüthengestaltung ausüben müsse, da viele jener Erscheinungen (z. B. das Schwinden der Oberlippe bei Mimulus) nicht auf das Fehlen bestimmter blüthenbildender Stoffe (hier der specifischen Substanz der Oberlippe) zurückgeführt werden könnten. F. M.

L. Houllevigue: Ueber die elektrische Fortführung der Wärme. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 516.)

Dass die Potentialdifferenz zwischen einem beliebigen Leiter und Eisen nicht den gleichen Werth hat, je nachdem das letztere magnetisirt ist oder nicht, ist durch eine Reihe von Untersuchungen (vgl. auch Rdsch. VIII, 475) festgestellt. Denken wir uns nun einen Kreis aus Eisen und einem nicht magnetischen Metall, z. B. Kupfer, und die beiden Berührungsstellen Eisen-Kupfer unendlich weit von einander entfernt, so muss die elektromotorische Kraft dieses Systemes Fe Cu + Cu | Fe nothwendig Null sein. Bringt man aber einen Magneten in die Nähe einer dieser Contactstellen, so ändert sich die entsprechende Potentialdifferenz Fe | Cu in Folge der Magnetisirung des Eisens, während die andere unverändert bleibt; das System müsste nun als Kette functioniren, was jedoch unmöglich ist, da keine dauernde Absorption von Energie stattfindet. Die Aenderung der elektromotorischen Kraft, welche an einer Contactstelle in Folge der Magnetisirung entsteht, muss daher aus demselben Grunde eine Compensation in dem übrigen Kreise erfahren; diese Compensation muss in den magnetischen Theilen entstehen und man kann annehmen, dass sie in einer continuirlichen Aenderung des Potentials zwischen den ungleich magnetisirten Querschnitten besteht.

Herr Houllevigue suchte dies Ergebniss experimentell zu verificiren, indem er die continuirlichen Potentialschwankungen durch Wärme-Entwickelungen und -Absorptionen nachzuweisen unternahm. Der Apparat, dessen er sich hierbei bediente, bestand im Wesentlichen aus einem Streifen weichen Eisens von 1 cm Breite, 0,6 mm Dicke und 5 cm Länge, der in zwei parallele Aeste zusammengefaltet war und durch den man einen Strom schickte, während ein Magnet die Potentialunterschiede hervorbrachte, die man zu charakterisiren suchte. Hierzu diente eine hufeisenförmige Thermosäule von vier Wismuth-Kupfer-Elementen, deren Löthstellen an einer Seite sich correspondirende Schlitze enthielten, so dass sie die Eisenplatte ganz umfassen konnten, die einen oberhalb, die anderen unterhalb des durch den Magneten erzeugten Poles. Die Empfindlichkeit des mit der Thermosäule verbundenen Thomson'schen Galvanometers war so gross, dass 0,000001 Daniell eine Ablenkung des Lichtbildes um 7 Theilstriche hervorrief.

Lässt man nun einen Strom durch den Eisenstreifen gehen, so beobachtet man zunächst eine beträchtliche und bleibende Ablenkung, welche vorzugsweise herrührt von dem Unterschiede der Erwärmung an den beiden Polen der Thermosäule. Kehrt man den den Streifen durchsetzenden Strom um, so beobachtet man zunächst eine kleine augenblickliche Ablenkung (1 Theilstrich), welche offenbar von der Beeinflussung des Galvanometers herrührt und nicht zu vermeiden war, obschon dasselbe 5 m entfernt stand. Bald jedoch beginnt die Galvanometernadel sich langsam zu verschieben, erreicht eine Ablenkung von drei Scalentheilen, bei welcher die Nadel zur Ruhe kommt. Diese Ablenkung verräth die gesuchte Wirkung. Dreimal wurden die Versuche wiederholt und jedesmal der Strom fünf- bis sechsmal umgekehrt; die Resultate waren stets gleichlautend. Stets trat Wärmeentwickelung auf, wenn der Strom von neutralen Gebieten nach magnetisirten floss und Wärmeabsorption im entgegengesetzten Falle. Zwischen zwei ungleich magnetisirten Querschnitten existirt somit eine Potentialdifferenz zu Gunsten des schwächer magnetisirten Querschnittes. — Die Versuche werden fortgesetzt.

F. Stohmann und H. Langbein: Hydrirung geschlossener Ringe. (Ber. über die Verhandlungen der sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1893, S. 477.)

Eine frühere Untersuchung über die Wärmeerscheinungen, welche beim progressiven Anlagern von Wasserstoff an den Benzolkern auftreten, hatte Herrn Stohmann ergeben, dass der durch die Anlagerung von je zwei Atomen Wasserstoff bewirkte Energiezuwachs nicht ein gleichmässiger ist, sondern derartig erfolgt, dass die ersten zwei Wasserstoffatome den grössten, die beiden folgenden einen weit geringeren, die dritten einen gleich geringeren Energiezuwachs wie die beiden vorhergehenden hervorrufen, während das vierte Atompaar des Wasserstoffes, welches durch seine Anlagerung zugleich die Sprengung des Benzolkernes und die Umwandlung desselben in eine offene Kette bewirkt, wieder eine andere Vergrösserung des Energiezuwachses bedingt, deren Werth zwischen den beiden vorhergenannten liegt. Als Durchschnittswerthe aus Beobachtungen an verschiedenen isomeren Formen der hydrirten Terephtalsäuren und deren Methylestern hatte sich ergeben für die erste Hydrirungsstufe der Energiezuwachs 68,7 Cal., für die zweite und dritte Stufe 45,3 Cal. und für die vierte 54,8 Cal.

Auf Grund dieser Zahlen war für eine ganze Anzahl von Verbindungen, von denen nur der Wärmewerth des ersten und des letzten Gliedes der Reihe bekannt war, der Werth der einzelnen Glieder berechnet, und obschon die obigen Zahlen nur Mittelwerthe waren, denen absolute Genauigkeit nicht zuerkannt werden konnte, stimmten die mittelst derselben berechneten Werthe der letzten Glieder mit den beobachteten sehr gut überein. Die so erwünschte Controle der für die Zwischenglieder berechneten Werthe war aber nicht möglich, weil die meisten derselben zur Zeit jener Untersuchung dem Verf. nicht zugänglich waren. Seitdem sind aus der Benzolreihe diese Glieder durch v. Baeyer dargestellt und den Verff. zur Untersuchung überlassen worden,

welche sofort an die experimentelle Bestimmung der Verbrennungswerthe dieser Zwischenglieder gingen. Die neuen Substanzen: Dihydrobenzol C_6H_8, Tetrahydrobenzol C_6H_{10} und Hexahydrobenzol C_6H_{12} wurden in der Berthelot'schen Bombe nach der von Stohmann geübten Methode untersucht und ergaben unter Hinzunahme der für Benzol und Hexan früher ermittelten Werthe die nachstehende Reihe, in welcher auch die vom Benzol aus berechneten Werthe beigefügt sind:

			berechnet
C_6H_6	779,8	68,2 Cal.	779,8 Cal.
C_6H_8	848,0	44,0 „	848,5 „
C_6H_{10}	892,6	41,2 „	893,8 „
C_6H_{12}	933,2	58,0 „	939,1 „
C_6H_{14}	991,2		993,9 „

„Die Uebereinstimmung des Befundes und der Rechnung ist eine derartige, dass sie nach allen Erwartungen kaum grösser sein könnte, und damit ist die allgemeine Gültigkeit des Hydrirungsgesetzes erwiesen.“ Die etwas grössere Abweichung beim Hexahydrobenzol könnte entweder von einer Ungenauigkeit der Messung oder von einem geringen Grade von Verunreinigung der Substanz herrühren (eine Gewichtsdifferenz von 0,001 g würde das Endresultat schon um 2,5 Cal. ändern und ein Wassergehalt von 0,5 Proc. eine Abnahme der Verbrennungswärme um 3 Cal. veranlassen).

Auf Grund dieser thermischen Verhältnisse kommen die Verff. zu dem Schlusse: „Im Benzolkerne können nicht drei gleichwerthige Doppelbindungen vorhanden sein. Die Bindungen sind am festesten im intacten Bezolkerne, am lockersten bei den Di- und Tetrahydro-Verbindungen und erreichen in den Hexahydro-Verbindungen wieder einen grossen Grad von Stabilität, der aber dem des ursprünglichen Kernes nicht gleichkommt . . . . Die Ergebnisse der thermochemischen Forschung stehen daher in vollstem Einklang mit den von v. Baeyer ausgesprochenen Anschauungen über die Constitution des Benzols und seiner Derivate.“

G. Griner: Synthese des Erythrits. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 723.)

Dem fast allgemein gültigen Gesetze gemäss, dass jedes Kohlenstoffatom bloss eine Hydroxylgruppe zu binden vermag, sind in den mehrwerthigen Alkoholen mindestens ebenso viel Kohlenstoffatome wie Hydroxylgruppen vorhanden. Wir werden also den zweiwerthigen Alkoholen (Glykolen) erst von der C_2-Reihe an, den dreiwerthigen Alkoholen, wozu das Glycerin gehört, erst von der C_3-Reihe an begegnen. Von den vier-, fünf-, sechs- und höherwerthigen Alkoholen sind die Isomeren mit normaler Kohlenstoffkette von besonderer Wichtigkeit, da sie zum Theil selbst in der Natur vorkommen, zum Theil aus den Zuckerarten durch Reduction erhalten werden, wie Arabit $C_5H_{12}O_5$ aus der Arabinose, Mannit $C_6H_{14}O_6$ aus Mannose und Fruchtzucker u. s. f.

Von den mehrwerthigen Alkoholen ist das Glycerin $C_3H_5(OH)_3$, der dreiwerthige Alkohol der Propan (C_3)-Reihe, schon Anfang der 70er Jahre durch die Herren Friedel und Silva synthetisch dargestellt worden. Andererseits hat Herr E. Fischer die Synthese des Mannits, des sechswerthigen normalen Alkohols der Hexanreihe, durchgeführt, als er die aus Akroleïndibromid oder rohem Glycerinaldehyd zu erhaltende i-Fructose (α-Akrose) mit Natriumamalgam reducirte (Rdsch. V, 481, 493). Dagegen hatte bis jetzt die Synthese des vierwerthigen normalen Alkohols der Butanreihe, des Erythrits $C_4H_6(OH)_4 = CH_2OH.CHOH.CHOH.CH_2OH$ mit eigenthümlichen Schwierigkeiten zu kämpfen, deren Beseitigung Herrn Griner in der oben genannten Arbeit gelungen ist.

Der Erythrit wurde 1848 von Stenhouse entdeckt. Er kommt als Orsellinsäureester (Erythrin) in verschiedenen Flechten der Gattung Roccella vor, welche den Orseille- und Lackmusfarbstoff liefern. Frei findet er sich in einer Alge, Protococcus vulgaris, woraus er zuerst 1852 von A. Lamy durch Ausziehen derselben mit Weingeist dargestellt und als Phycit bezeichnet wurde. Destillirt man ihn mit concentrirter Ameisensäure, so wird nach Untersuchungen A. Henninger's unter Reduction desselben ein ungesättigter Kohlenwasserstoff der Reihe C_nH_{2n-2} erhalten, welchem die Formel C_4H_6 zukommt. Dieser von Henninger als Erythren bezeichnete Körper ist indessen kein echter Acetylenkohlenwasserstoff, da er keine dreifache Bindung enthält; er gehört der isomeren Reihe mit zwei getrennten Doppelbindungen an und ist ein Divinyl oder nach der neuen Bezeichnung (Rdsch. VII, 424) ein 1,3-Butadiën und hat die Constitution $CH_2:CH—CH.CH_2$. Er stellt ein Gas vor, das sich in einer Kältemischung zu einer farblosen, eigenthümlich riechenden Flüssigkeit verdichten lässt. Ausser aus Erythrit ist der Kohlenwasserstoff auch aus anderen Verbindungen dargestellt und dem entsprechend mit allerlei Namen belegt worden: Erythren, Krotonylen, Butin, Pyrrolylen, Vinyläthylen. So erhielt ihn Berthelot auf pyrogenetischem Wege, als er eine Mischung gleicher Volumina Aethylen und Acetylen in einer Röhre zur Dunkelrothgluth erhitzte. Auch Aethylen allein giebt bei Rothglühhitze Krotonylen, wie die Versuche der Herren Norton und Noyes lehren, desgleichen gewisse Grenzkohlenwasserstoffe, wie Pentan, Hexan nach Norton und Andrews, und das Fuselöl nach E. Caventou. Es findet sich daher im Leuchtgas und wurde in den durch Compression desselben verflüssigten Kohlenwasserstoffen von Caventou und in einem Benzolvorlauf von Helbing gefunden. Herr Griner hat den Kohlenwasserstoff einerseits aus verdichtetem Leuchtgas, andererseits aus Erythrit dargestellt und seinen Siedepunkt unter gewöhnlichem Druck zu $+1^0$ bestimmt.

Der Nachweis, dass alle die genannten, auf so verschiedene Art erhaltenen Kohlenwasserstoffe ein und dieselbe Verbindung sind, ist durch die Bromadditionsproducte geliefert worden, welche er als ungesättigter Körper zu bilden vermag. Mit Brom im Ueberschusse behandelt, liefert er zwei geometrisch isomere Tetrabromide $C_4H_6Br_4$, welche bei 116^0 und 39^0 schmelzen. Da sowohl das Butadiën aus Erythrit wie das aus comprimirtem Leuchtgas oder auf anderem Wege dargestellte Butadiën diese Tetrabromide giebt, so war damit der Weg für die Synthese des Erythrits aus dem 1,3-Butadiën vorgezeichnet. Doch war es bis jetzt nicht gelungen, die vier Bromatome gegen Hydroxyle auszutauschen.

C_4H_6	$C_4H_6Br_4$	$C_4H_6(OH)_4$
1,3-Butadiën	Tetrabromid	Erythrit.

Lässt man dagegen das Brom auf eine sehr verdünnte Chloroformlösung des Kohlenwasserstoffes bei -21^0 einwirken, so nimmt letzterer bloss zwei Atome Brom auf und bildet ein flüssiges Dibromid der Formel $C_4H_6Br_2$. Dasselbe ist ein recht unbeständiger Körper; schon beim Stehen, rasch beim Erwärmen auf 100^0 wandelt er sich in einen festen Körper der gleichen Zusammensetzung um, welcher einen stechenden, die Augen stark angreifenden Geruch besitzt und leicht sublimirt werden kann. Erhitzt man dieses Dibromid mit essigsaurem Silber und Essigsäureanhydrid acht Stunden lang auf 125^0 bis 130^0, so werden die beiden Bromatome durch zwei Essigsäurereste ersetzt; es entsteht ein Diacetin $C_4H_6(O.COCH_3)_2$. Dieses vermag als nicht vollständig gesättigter Körper noch zwei Atome Brom aufzunehmen und ein Dibromdiacetin der Formel $C_4H_6Br_2.(O.COCH_3)_2$ zu bilden, welches bei abermaliger Behandlung mit essigsaurem Silber unter Ersetzung der beiden Bromatome durch Essigsäurereste ein Tetracetin der Formel $C_4H_6(O.COCH_3)_4$ giebt. Letzteres aber stimmt in allen Stücken überein mit dem Tetracetylderivat des Erythrits. Nach Abspaltung der Acetyle mittelst concentrirten Barytwassers

wurden denn auch in der That hübsche quadratische Krystalle erhalten, welche durchaus denen des natürlichen Erythrits glichen und wie diese bei 118° schmolzen. Die Synthese des Erythrits aus 1,3-Butadiën durchläuft demnach folgende Zwischenstufen: C_4H_6 1,3-Butadiën → $C_4H_6Br_2$ Dibromid → $C_4H_6(O.COCH_3)_2$ Diacetin → $C_4H_6Br_2(O.COCH_3)_2$ Dibromdiacetin → $C_4H_6(O.COCH_3)_4$ Tetracetin → $C_4H_6(OH)_4$ Erythrit. Da nun das 1,3-Butadiën aus Aethylen und Acetylen erhalten werden kann, zwei Kohlenwasserstoffen, die sich direct aus ihren Bestandtheilen darstellen lassen, so ist auf dem genannten Wege eine vollständige Synthese des Erythrits aus seinen Elementen gegeben. Bi.

E. Steinach: Ueber negative Schwankung des Nervenstromes bei nicht elektrischer Reizung des Nervenstammes oder der Wurzeln. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LV, S. 487.)

Der am ausgeschnittenen, lebenden Nerven zwischen Querschnitt und Längsschnitt nachweisbare Nervenstrom zeigt stets eine Abnahme seiner Grösse, eine negative Schwankung, wenn der Nerv durch einen Reiz zur Thätigkeit angeregt wird. An längeren, mit der nöthigen Sorgfalt behandelten Nervenstücken konnte nicht allein die Existenz dieser negativen Schwankung nachgewiesen, sondern auch ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit gemessen werden; aber dies war bisher nur bei elektrischer Reizung der Nerven sicher gelungen, bei thermischer Reizung war die Wirkung nur eine schwache, für mechanische und chemische Reize, die ja principiell den anderen gleichwerthig sein mussten, war der Nachweis einer negativen Schwankung noch nicht sicher erbracht.

Herr Steinach hat diese Frage einer erneuten Bearbeitung unterzogen und glaubte den Erfolg dadurch am besten sichern zu können, dass er neben der Anwendung sehr empfindlicher Instrumente auch sehr empfindliche Versuchsthiere benutzte. Die Frösche, an denen die Versuche angestellt wurden, sind nun erfahrungsgemäss am reizbarsten, wenn sie kalt gehalten werden, während Warmfrösche weniger empfindlich und in ihren Reactionen weniger zuverlässig sind. Die Wirkung mechanischer Reize wurde durch Zerschneiden des Nerven in seiner Continuität und zwar, um den Versuch mehrmals am selben Nerven wiederholen zu können, hoch oben am Rückenmark hervorgerufen. Jedesmal erzeugte die durch das Zerschneiden veranlasste mechanische Reizung eine Abnahme des Nervenstromes, welche sehr bald von einem Ansteigen desselben auf seine frühere Grösse gefolgt war. Diese negative Schwankung betrug bei der ersten Durchschneidung etwa $^1/_{15}$ und bei der zweiten $^1/_{18}$ des normalen Nervenstromes, bei ersterer war sie also grösser. Wurden statt des Nervenstammes die Nervenwurzeln innerhalb des Wirbelkanals durchschnitten, so erhielt man am Hüftnerven sowohl bei Durchschneidung der hinteren sensiblen, als bei Durchschneidung der vorderen motorischen Wurzel negative Schwankung; wurden die sensiblen und die motorischen Fasern dann gleichzeitig durch Durchschneidung des Nervenstammes gereizt, so stieg der Werth der negativen Schwankung ungefähr auf das Doppelte seiner Grösse, die er bei der Durchschneidung der einzelnen Wurzeln ergeben hatte.

Nicht minder erfolgreich waren die Bemühungen des Verf., negative Schwankung durch chemische Reizung des Nervenstammes zu erzielen. Die Versuche gelangen besonders bei Anwendung von Alkohol als chemischen Reiz und Auswaschen dieses Reizmittels an der getroffenen Stelle mittelst 0,6 procentiger Kochsalzlösung. Der Effect dieser Reize war ein bedeutender, er kam der Wirkung solcher elektrischer Reize nahe, welche Tetanus im gereizten Muskel hervorbringen. Von ein und derselben Stelle des Nervenstammes konnte nach dem Auswaschen und allmäliger Erholung des Nerven eine zweite chemische Reizung durch Alkohol erzeugt und die negative Schwankung in Folge derselben nachgewiesen werden.

Mittelst Durchfrieren und Durchätzen vermochte Herr Steinach schliesslich gleichfalls negative Schwankungen des Nervenstromes hervorzubringen.

H. Molisch: Zur Physiologie des Pollens, mit besonderer Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche. (Sitzungsberichte der Wien. Akad. 1893, Bd. CII, Abth. I, S. 423.)

Bereits Strasburger hatte für die Wachsthumsrichtung der Pollenschläuche auf der Narbe und im Griffel chemische Reize sowie Berührungsreize als maassgebend hingestellt (Rdsch. I, 317). Diese Annahme war dann von Pfeffer zurückgewiesen worden (Rdsch. III, 282). Später konnte aber Herr Molisch zeigen, dass gewisse Pollenschläuche aus der stärkeren Sauerstoffspannung in die schwächere wachsen und dass auch eine Anziehung der Schläuche durch Ausscheidungen der Narbe nachweisbar ist (Rdsch. IV, 258). Die vorliegende Arbeit liefert eine Bestätigung und Erweiterung der früheren Angaben des Verf., der darin zu folgenden Hauptergebnissen gelangt:

Die Pollenschläuche zahlreicher Gewächse sind dem Sauerstoff und den Ausscheidungen des Gynaeceums, namentlich denen der Narbe gegenüber, chemotrop; sie fliehen die atmosphärische Luft, sind also negativ aërotrop und wachsen in auffälliger Weise auf die Narbe und andere Theile des Gynaeceums zu. Pollenschläuche, die negativ aërotrop sind, reagiren gewöhnlich auch in der angedeuteten Weise auf die Narbe. Der Chemotropismus der Pollenschläuche ist keine allgemeine Erscheinung. Es giebt Pollenschläuche, welche weder die Luft fliehen, noch von der Narbe angelockt werden (Orobus vernus etc.). Dem Chemotropismus muss bei der Wanderung des Pollenschlauches zur Eizelle, bezw. bei der Auffindung derselben eine wichtige Rolle zufallen.

Die Untersuchungen über die Keimung und Keimfähigkeitsdauer ergaben, dass manche Pollenarten noch in sehr hochprocentigen (40 bis 50 Proc.) Zuckerlösungen zu keimen und Schläuche zu bilden vermögen, in dieser Hinsicht also mit gewissen Pilzen erfolgreich wetteifern können. Es zeigte sich ferner, dass die Dauer der Keimfähigkeit für verschiedene Pflanzen eine recht verschiedene sein kann, zwischen 12 und 72 Tagen schwankt und den letzteren Werth nur höchst selten überschreiten dürfte. (Vergl. hierzu die Untersuchungen von Mangin, Rdsch. II, 204 und von Rittinghaus, ebenda, S. 268.)

Stärke soll nach sehr verbreiteter Annahme in den Pollenkörnern nur selten vorkommen. Verf. fand dagegen von 100 Pflanzen etwa die Hälfte stärkehaltig. In physiologischer Hinsicht ist das Vorkommen von Stärke in Pollen nicht auffallend, da zum Austreiben des Schlauches Baustoffe erforderlich sind. Da wo Stärke nicht vorkommt, fungiren als solche Zucker, Eiweiss und Fett, der erstere selten, die beiden letzteren dagegen häufig (Papilionaceen). Bei Kultur in Zuckerlösung tritt die Stärkebildung so reichlich ein, dass die Pollenkörner sammt ihren Schläuchen von Stärkekörnern strotzen. Bei Kultur auf Dextrin oder Stärke unterbleibt die Stärkebildung.

Die Pollenhäute der meisten Compositen und einiger anderer Pflanzen färben sich in concentrirter Schwefelsäure aus unbekannten Ursachen augenblicklich rothviolett. F. M.

Otto Krümmel: Geophysikalische Beobachtungen der Plankton-Expedition. 4°. 118 S., 2 Karten. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, Bd. I C. (Kiel 1893, Lipsius & Tischer.)

Meteorologische und oceanographische Beobachtungen, soweit dieselben neben dem Hauptzweck der Expedition, der Erforschung des Plankton im Atlantischen Ocean, möglich waren, auszuführen, war das Ziel, das sich Herr Krümmel bei der Theilnahme an der Expedition gestellt hatte; und in dem vorliegenden Sonderbericht hat der Kieler Geograph einen Theil der Ergebnisse dieser Beobachtungen publicirt. Nach einer kurzen Einleitung, in welcher die Ausrüstung für die zu

schildernden Beobachtungen beschrieben ist, wird zunächst das Detail der Anemometer-Beobachtungen mitgetheilt, neben denen die Bewegungen der oberen Luftschichten am Zuge der oberen Wolken verfolgt wurden. Die Wahrnehmungen in den verschiedenen Abschnitten des durchschifften Areals werden in Beziehung gebracht zu den meteorologischen Beobachtungen der „Gazelle", des „Challenger" und anderer in den gleichen Gegenden beobachtender Schiffe. Als von allgemeinerem Interesse seien hier die Angaben über die Witterung in den Rossbreiten hervorgehoben, in denen statt der trockenen und feuchten Luft, wie sie den Luftströmungen an den Polarseiten der Passate zukommt, wiederholt reiche Cumulusbildungen und starke Regenschauer angetroffen worden sind als Beleg dafür, dass auch in den Zonen der absteigenden Antipassate aufsteigende Luftströmungen mit ihren begleitenden Witterungserscheinungen sich entwickeln können. Ferner sei erwähnt, dass an der Pará-Mündung eine eigenthümliche Beziehung der See-Brise zum Eintritt der Fluth constatirt worden ist, für welche Herr Krümmel nach eingehender Discussion des Phänomens eine interessante Deutung giebt.

Die oceanographischen Beobachtungen bilden den zweiten Theil des vorliegenden Werkes. In demselben sind kurz die wenigen Tiefseelothungen und die zwar zahlreichen, aber nicht systematisch durchgeführten Tiefseetemperatur-Messungen mitgetheilt. Dass trotz dieses Uebelstandes in dem gegebenen Material so manche wissenschaftlich wichtige Thatsache gefunden wird, davon wird sich jeder Leser leicht überzeugen. Als besonders werthvoll ist der Abschnitt über den Salzgehalt hervorzuheben, in dem zunächst sehr eingehend die drei für diesen Zweck gebräuchlichen Methoden, die Bestimmung der Dichte mittelst des Aräometers, die Chlortitrirung, und die Messung der Brechung des Lichtes mittelst des Refractometers discutirt werden. Herr Krümmel hat seine in einer Tabelle zusammengestellten Beobachtungen mit dem Aräometer und der Chlortitrirung ausgeführt. Aus den Ergebnissen derselben sei hier nur die Thatsache hervorgehoben, dass die Region des grössten Salzgehaltes nicht mit dem eigentlichen Sargassosee zusammenfällt, sondern etwas nach Süden und stark nach Osten verschoben ist; sie liegt auch südlich von der Rossbreitenzone mit ihrem Luftdruckmaximum und gehört schon dem Passat an, der hier noch geringe Feuchtigkeit besitzt und daher starke Verdunstung von der Wasseroberfläche erzeugt. Der Salzgehalt schwankte zwischen 31 und 38 Promille und seine Vertheilung ist sehr anschaulich auf einer Karte dargestellt, in welcher alle Beobachtungen durch die Zahlen der Promille-Salzgehalte eingetragen sind, und zwar neben den eigenen des Verf. auch die anderer Forscher. Verhältnissmässig gleich eingehend sind die Untersuchungen der Farbe des Meeres behandelt. Als Maassstab diente die sehr zweckmässige Farbenskala von F. A. Forel, eine Reihe von blauen Ammoniumkupfersulfatlösungen, denen ganz bestimmte, von 0 bis 65 Proc. variirende Procente einer gelben Chromatlösung beigemengt sind; die Färbung wird nach dem Procentgehalt des dem Blau beigemengten Gelb bestimmt. Die Beobachtungen über die Farbe des Atlantischen Oceans sind gleichfalls kartographisch dargestellt, was ein Ueberschauen der gefundenen Ergebnisse mit einem Blick ermöglicht. Die Beobachtungen lehrten, dass die Wasserfarbe weder mit der Temperatur, noch mit dem Salzgehalt, noch mit der Wassertiefe in irgend einer einfachen Beziehung steht, sondern noch zahlreichen anderen und überhaupt sehr complicirten Bedingungen unterliegt. Als allgemeines Gesetz liesse sich aufstellen, dass, je durchsichtiger, desto blauer das Meer, je undurchsichtiger, desto wahrscheinlicher die Farbe zum Grün neigt. In der Sargassosee war das Blau am ausgesprochensten, und hier war das Wasser auch am durchsichtigsten.

Beobachtungen an Wellen, deren Breite und Höhe zu messen nur seltene Gelegenheit geboten war, bilden den Schluss des Werkes, dessen Ergebnisse um so höher anzuschlagen sind, als für die geophysikalischen Beobachtungen nur selten passende Gelegenheit geboten war, weil sowohl alle Einrichtungen des Schiffes wie der Aufenthalt und die Bewegungen desselben ausschliesslich den Bedürfnissen der Plankton-Forschung angepasst waren.

Paul Knuth: Blumen und Insecten auf den nordfriesischen Inseln. (Kiel und Leipzig 1894. Lipsius und Tischer.)

Das bisher noch unerreichte Ziel der blüthenbiologischen Forschung ist, wie Verf. richtig sagt, die Feststellung der Einrichtungen und der Bestäuber sämmtlicher Blumen, für uns zunächst der deutschen; und diesem Ziele kann man nur dadurch näher kommen, dass auf möglichst zahlreichen kleineren, abgegrenzten Gebieten planmässig solche Untersuchungen angestellt werden. Im vorliegenden Werke hat Herr Knuth die Ergebnisse einer derartigen Durchforschung eines abgeschlossenen Gebietes, nämlich der vier Hauptinseln der nordfriesischen Gruppe: Röm, Sylt, Amrum, Föhr, mitgetheilt. Er hat dabei versucht, möglichst für jede Pflanzenfamilie die biologischen Eigenthümlichkeiten zusammenzufassen, und ebenso ist es hier zum ersten Male unternommen, einen biologischen Gattungscharakter aufzustellen. Die verdienstliche Arbeit enthält auch eine Anzahl einfacher Abbildungen, die dazu beitragen, das Verständniss der Blütheneinrichtungen zu fördern. Die von dem Verf. an den Blumen beobachteten Insecten sind durch Herrn W. Wüstnei bestimmt worden. Von den wichtigsten allgemeinen Ergebnissen der Untersuchungen heben wir folgende hervor: Die Zahl der windblüthigen Pflanzen ist auf den nordfriesischen Inseln sehr gross (36 Proc.), die Zahl der nur mit Hülfe von Insecten zu befruchtenden Pflanzen dagegen sehr klein (18,11 Proc.). Gewisse auf dem Festlande häufige Insectengattungen und -Arten sind auf den Inseln spärlich oder nicht vertreten. Dagegen kommen die an bestimmte, auf den Inseln weit verbreitete Pflanzenarten gebundenen Insectenarten dort vor, während sie an den Stellen des Festlandes, wo die betreffenden Pflanzen nicht vorhanden sind, fehlen. Die Blüthen ein- und derselben Pflanzenarten werden auf den Inseln von verhältnissmässig weniger Insectenarten besucht, als auf dem gegenüberliegenden Festlande. Die Insel Föhr bildet sowohl hinsichtlich ihrer Flora wie ihrer Insectenfauna ein Bindeglied zwischen dem Festlande und den übrigen Inseln. F. M.

Vermischtes.

Ueber die höchste meteorologische Station der Welt giebt Herr A. Lawrence Rotch im Octoberheft des Americ. meteorological Journal einige von einer photographischen Abbildung der Station begleitete Mittheilungen. Die Station ist aus den Einkünften der Boyden-Stiftung vom Harward College Observatory errichtet worden im Anschluss an die 1891 zu Arequipa, Peru, in einer Höhe von 8050 Fuss über dem Meere begründete Sternwarte, welche unter Herrn Pickering's Leitung schon so manche werthvolle Ergebnisse geliefert. Die Sternwarte liegt in 16° 22′ südl. Br. und 71° 22′ westl. L.; im Osten von derselben erhebt sich der erloschene Vulkan Pichupichu bis zu 18600 Fuss; nordöstlich in 10 engl. Meilen Entfernung liegt der unthätige Vulkan Misti 19200 Fuss hoch und 12 engl. Meilen entfernt im Norden erhebt sich der von ewigem Schnee bedeckte Charchani bis 20000 Fuss. Auf diesem und zwar 3400 Fuss unter dem Gipfel, in einer Meereshöhe von 16650 Fuss, liegt die meteorologische Station am südöstlichen Abhange, am Rande eines etwa $^1/_2$ engl. Quadratmeile einnehmenden Plateaus, von dem nach Süden der Berg mehrere Hundert Fuss steil abfällt. In einem Jalousie-Häuschen von 22 Quadratzoll befinden sich das exponirte und ein Maximum- und Minimum-Thermometer, ein selbstregistrirendes Aneroid-Barometer und zwei selbstregistrirende Thermometer nach dem System Richard frères. In der Nähe ist eine Steinhütte erbaut, in der die Person, welche zur Besorgung der Instrumente die Station besucht, wenn nöthig, übernachten kann; der Aufstieg von der Sternwarte aus kann mit Maulesel erfolgen und erfordert etwa 8 Stunden, die Entfernung beträgt in Luftlinie etwa 11 engl. Meilen. Die in Aussicht genommene, regelmässige Controle der Station durch einen Assistenten (alle 4 Wochen) war bisher noch nicht durchführbar, so dass die Beobachtungen noch unvollständig sind und aus dem Jahre, seitdem die Instrumente aufgestellt sind, nur Bruchstücke zehnmonatlicher Aufzeichnungen vorliegen.

Die Sternwarte in Arequipa ist mit meteorologischen Instrumenten vollständig ausgerüstet; ausser den gewöhnlichen Instrumenten besitzt dieselbe noch ein Richard'sches Barometer und Thermometer, einen Anemographen und einen photographischen Sonnenscheinaufzeichner. Directe Beobachtungen werden daselbst dreimal täglich 8, 2, 8 Uhr gemacht und oft wird in der Nacht um 2 h. a. beobachtet. Das bisher gesammelte zweijährige Beobachtungsmaterial ist noch nicht reducirt und soll später zusammen mit dem der Höhenstation publicirt werden. Vorläufig entnimmt Herr Rotch einem Artikel des Herrn Pickering einige Daten, welche für die Beurtheilung der Höhenstation von Interesse sind. Danach betrug der höchste Luftdruck 22,676 Zoll am 17. August 1891 und der niedrigste 22,472 am 19. Januar. Die höchste Temperatur war 79° F. am 3. Juni und die niedrigste 38,5° F. acht Tage später; obwohl die Temperatur der Luft niemals auf den Gefrierpunkt sank, beobachtete man während der klaren Jahreszeit in Folge der Strahlung dünne Eisschichten. Die regenfreie Zeit beginnt im April und dauert bis November; im Januar und Februar 1892 fiel der meiste Regen.

Die täglichen Perioden des Luftdruckes und der Lufttemperatur zeigen geringe Amplituden. Vergleicht man die Aufzeichnungen des Barographen für December zu Mollendo am Meeresniveau, in Arequipa (8050 Fuss) und auf dem Charchani (16650 Fuss), so betragen die täglichen Amplituden bezw. 0,1 Zoll, 0,07 Zoll und 0,03 Zoll. Ferner tritt am Meeresniveau das Hauptminimum um 5 p. und das Hauptmaximum um 11 p. m. ein, die secundären um 4 a. m. und 9 a. m.; in Arequipa fällt das Hauptminimum auf 5 a. und das secundäre Minimum auf 4 p.; das Nachtmaximum ist an beiden Stationen gleichzeitig, das Tagesmaximum hingegen hat sich auf 1 p. verschoben. Auf dem Charchani scheint ein doppeltes tägliches barometrisches Maximum und Minimum aufzutreten, deren Zeiten im Allgemeinen denen von Arequipa entsprechen; das Mittag- und das Nachtmaximum haben etwa gleiche Intensitäten, während das Morgenminimum tiefer ist als das nachmittägliche, wie in Arequipa. Interessant ist dieser Thatsache gegenüber der Umstand, dass Vallot auf dem Montblanc in einer Höhe von 15780 Fuss nur ein einziges barometrisches Maximum um 1 p. und ein einziges barometrisches Minimum um 4 a. beobachtet hat. Die Temperaturen auf dem Charchani-Observatorium scheinen von der Jahreszeit wenig beeinflusst zu sein; sie schwankten in der Zeit vom Januar bis März 1893 zwischen 13° und 46° F., in der Nacht des 9. März war die Temperatur der Luft in dem Häuschen 20,5° F. und über dem Schnee 14° F. Die Temperaturabnahme in den 8600 Fuss zwischen der Station und der Sternwarte beträgt nach den gleichzeitigen Beobachtungen um 8 p. und 8 a. am 9. und 10. März 1° pro 284 Fuss am Morgen und 1° pro 309 Fuss am Abend. (The American meteorological Journal 1893, Vol. X, p. 282.)

Herr G. Solvay, der in Brüssel zwei Institute errichtet hat, ein Universitäts-Institut für Physiologie und ein Institut für elektrobiologische Untersuchungen, hat der Stadt weiter 200000 Francs geschenkt zur Errichtung und Ausstattung des Universitäts-Gebäudes mit der Bestimmung, dass die Universität Curse in der physiologischen Chemie einrichte und in der medicinischen Physik über den Zusammenhang zwischen Physiologie und Elektricität. Die Absicht des Stifters ist, den Unterricht an der Universität zu verbessern und bei den Studirenden die Anregung zu eigenen Untersuchungen zu wecken, indem ihnen ein besonderes Institut für physiologische Arbeiten eröffnet ist. Bei der Eröffnung des Instituts am 14. December hielt Herr Solvay einen Vortrag über die Rolle der Elektricität in den Lebenserscheinungen. Er gab seiner Ueberzeugung Ausdruck, dass die Lebenserscheinungen wahrscheinlich durch die Wirkung physikalischer Kräfte erklärt werden können und dass unter diesen Kräften die Elektricität eine wichtige Rolle spiele. Um hierfür einen Beweis zu erlangen durch die Beobachtung und das Studium der Thatsachen, hat Herr Solvay das Institut gegründet, das seinen Namen trägt. (Nature, Vol. XLIX, p. 180.)

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen hat am 22. November folgende Preisaufgabe gestellt.

„Die Königl. Gesellschaft wünscht eine anatomische Untersuchung und Beschreibung der Körperhöhlen (Schädel-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle) des neugeborenen Kindes und ihres Inhaltes im Vergleich mit demjenigen des Erwachsenen. Sie wünscht, dass die Art und Weise, wie sich die eine Form in die andere umbildet, thunlichst berücksichtigt werde.“ (Termin 1. Februar 1897. Preis 500 Mark.)

Am 24. December starb der frühere Professor der Botanik am King's College, R. Bentley, 72 Jahre alt.

Am 30. December starb in Castle-Howard Malton der Botaniker und Reisende Richard Spruce, 66 Jahre alt.

Am 30. December starb zu Sandford der Afrikaforscher Sir Samuel White Baker, 72 Jahre alt.

Am 31. December starb auf einem Ausfluge der Professor der Zoologie am Owens College zu London Arthur Milnes Marshall.

Am 2. Januar starb zu Bonn der Physiker Professor Heinrich Hertz, 36 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Mehrfachen Nachrichten zufolge muss der Leonidenschwarm im November 1893 schon sehr lebhaft thätig gewesen sein. So erwähnt Prof. Barnard von der Licksternwarte, er habe in den Nächten des 13., 14. und 15. November weit mehr Sternschnuppen gesehen, als in früheren Jahren, darunter viele recht helle. Eine derselben erschien sogar in Vollmondgrösse, hinterliess einen 10° langen Lichtstreifen, der bald zu einer wolkigen Lichtmasse sich zusammenzog. Diese blieb noch über eine halbe Stunde sichtbar, wobei sie sich langsam gegen Osten um etwa 7° verschob. — Auf der Sternwarte zu Northfield (Minn.) gelang am 14. November die photographische Fixirung einer Sternschnuppe, die jedenfalls zu den helleren gehörte. (Astronomy and Astrophysics, Dec. 1893.)

In Rdsch. VIII, 365 haben wir das Chandler'sche Resultat für die Aberrationsconstante und die Sonnenparallaxe besprochen. Im Jahresberichte der Berliner Sternwarte (Vierteljahrsschr. d. Astr. Ges. XXVIII, 157) schreibt Herr Prof. Foerster: „Nach einer vorläufigen Berechnung ergeben die Gruppenanschlüsse der Polhöhensterne (nach Herrn Battermann's Beobachtungen der Polhöhenschwankungen) für die Aberrationsconstante den Betrag 20,508 Secunden.“ Herr Kobold in Strassburg erhält 20,468″ (ebenda 229), so dass die Zahl 20,50″, bei der Chandler stehen bleibt, kaum geändert zu werden braucht. Was die Sonnenparallaxe betrifft, so haben die von Mr. Gill berechneten Beobachtungen des Planetoiden Sappho den Werth $\pi = 8{,}794''$ ergeben.

Eine grosse Anzahl Heliometermessungen des Durchmessers des Planeten Venus hat Herr L. Ambronn, Observator der Sternwarte Göttingen, im Jahre 1892 ausgeführt. In der Einheit der Entfernung (= Abstand Sonne — Erde) beträgt danach dieser Durchmesser 17,71″. Unter Zugrundelegung der Sonnenparallaxe $\pi = 8{,}80''$ findet man diese Grösse gleich 1730 Meilen, also etwas den Erddurchmesser übertreffend. Auf der Sonnenscheibe war die Venus bei den letzten Durchgängen viel kleiner erschienen; Herr Auwers fand den Durchmesser nur 16,80″. Der Unterschied, nahe ein Zwanzigstel des ganzen Werthes, ist theilweise auf Contrastwirkungen, zum Theil jedenfalls auch auf die Existenz einer hohen, dichten, auf dem Hintergrunde der Sonnenscheibe aber unsichtbar werdenden Atmosphäre zu suchen. Der wahre Durchmesser wird also ungefähr 1700 Meilen betragen. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 28, Sp. 1, Z. 2 von u. lies: „Klumpke“ statt „Klampke“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lutzowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 27. Januar 1894. **Nr. 4.**

Inhalt.

Meteorologie. A. Klossowsky: Vertheilung der Gewitter über die Erdoberfläche. S. 41.

Physik. E. Paschen: Ueber die Emission erhitzter Gase. S. 43.

Paläontologie. J. D. Tschersky: Beschreibung der Sammlung posttertiärer Säugethiere. (Schluss.) S. 44.

Kleinere Mittheilungen. A. Berberich: Neue Planetoiden des Jahres 1893. S. 48. — F. Jolyet: Untersuchungen über die Athmung der Cetaceen. S. 49. — Th. Schloesing fils: Ueber den Austausch von Kohlensäure und Sauerstoff zwischen den Pflanzen und der Atmosphäre. S. 49.

Literarisches. Richard Dedekind: Was sind und was sollen die Zahlen? S. 50. — H. Fürst: Deutschlands nützliche und schädliche Vögel, dargestellt auf 32 Farbendrucktafeln, mit erläuterndem Text. S. 51.

John Tyndall †. Nachruf. S. 51.

Vermischtes. Die wissenschaftliche Expedition der „Pola“ im ostmittelländischen Meer 1893. — Saitenorgel. — Eine Missbildung an dem Blüthenkörbchen des Gänseblümchens. — Die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. — Personalien. S. 52.

Astronomische Mittheilungen. S. 52.

Berichtigung. S. 52.

A. Klossowsky: Vertheilung der Gewitter über die Erdoberfläche.

(Revue météorologique. Travaux du réseau météor. du sud-ouest de la Russie, 1892, Vol. III, 1893, p. 78.)

Die Frage nach der Vertheilung der Gewitter auf der Erde ist noch wenig untersucht, da das Material, welches einer solchen Studie zu Grunde gelegt werden könnte, noch zu dürftig ist. Der Nothwendigkeit, für die Ermittelung zuverlässiger Jahres- und Monatsmittel eine lange Reihe von Beobachtungsjahren zu besitzen, genügen bisher nur sehr wenige und vereinzelte Stationen, und selbst wenn wir alle Punkte, von denen überhaupt Angaben, wenn auch noch so kurze Zeiten umfassende, vorliegen, zusammenstellen, muss das Material noch als mangelhaft bezeichnet werden. Gleichwohl ist es nicht ohne Interesse, einen orientirenden Ueberblick über das zu gewinnen, was die jetzt vorliegenden Beobachtungen zu lehren vermögen.

Herr Klossowsky hatte bereits 1884 eine Arbeit über die Gewitter Russlands veröffentlicht, in welcher er aus den Mittelwerthen der Beobachtungen von 145 Punkten des weiten russischen Reiches einen allgemeinen Ueberblick über die Verbreitung der Gewitter in diesem Gebiete gegeben. Diese Resultate hat er nun aus den Annalen des physikalischen Centralobservatoriums in Petersburg ergänzt; sie bilden eine erste Tabelle, in welcher von 97 Stationen Russlands die geographische Lage, die Zahl der Beobachtungsjahre, die Zahlen der monatlichen Gewitter und die Jahresmittel aufgeführt sind. Zu diesem Material hat der Assistent am Observatorium zu Odessa, Herr Habbe, sechs weitere Tabellen hinzugefügt, die er aus den Publicationen in der „Zeitschrift für Meteorologie“ und der „Meteorologischen Zeitschrift“ zusammengestellt hat, und in denen für die einzelnen Erdtheile die Beobachtungspunkte alphabetisch nach ihrer geographischen Lage mit den monatlichen und Jahresmitteln ihrer Gewitter und der mittleren Niederschlagsmenge des Jahres aufgeführt sind. Das ganze Material umfasst 439 Stationen und ergiebt folgende Uebersicht über die Vertheilung der Gewitter über die Erde:

Eine Zone sehr intensiver elektrischer Thätigkeit erstreckt sich zu beiden Seiten vom Aequator und fällt zusammen mit derjenigen, welche die reichlichsten Niederschläge aufweist. Im Allgemeinen erstreckt sich das Gebiet häufigster Gewitter von Nordwesten nach Südosten über jeden Continent, den es durchzieht (Amerika, Afrika und Asien mit Oceanien), so dass drei elektrische Herde entstehen. Die erste äquatoriale Zone, die von Asien und Oceanien, erstreckt sich vom Ursprung des Himalaya durch Indo-China, die Sunda-Inseln bis Neu-Guinea; die jährliche Zahl der Gewitter dieser Zone ist im Mittel 90 bis 100 und darüber (94,6 in Batavia, 167 in Buitenzorg, 115,6 in Palembang, 97 in Neu-Guinea); sie umfasst das Gebiet reichlicher Niederschläge. Die zweite continentale Zone grosser Gewitterintensität geht von der Westküste Afrikas zwischen 5° bis 10° nördl. Br. aus und erreicht 10° bis 15° südl. Br. (fast 200 Fälle in Bismarcksburg, 95 in Vivi am Kongo). In 20° 56′ südl. Br. sinkt die Jahressumme der Gewitter (2 Jahre Beob.) bereits auf 9 Fälle im

Jahr. Der dritte continentale Herd intensiver atmosphärischer Elektricität findet sich in den Tropen der neuen Welt. Das Jahresmittel der Gewitter beträgt 100 und mehr in 20° bis 22° nördl. Br. (in Mexico 138,5, in Leon Guanajuato 141). Diese Zone erstreckt sich, abgesehen von einigen wenig bedeutenden Abweichungen, nach Südosten und umfasst die westindischen Inseln; im Osten von Südamerika erreicht diese Zone den 25. Grad südl. Br.

Nördlich von diesem „elektrischen Aequator", wie man sagen kann, wird die Gewitterthätigkeit schwächer; wir treten in den Kreis der Wüsten, eine Zone, die sich von Südwest nach Nordost erstreckt und sich durch die Armuth der Niederschläge, wie durch eine sehr schwache Gewitterthätigkeit auszeichnet; sie umfasst die Wüsten Afrikas, Aegyptens, Arabiens, Syriens und Persiens und die ausgedehnten Gebiete von Centralasien. Das Jahresmittel der Gewitter ist hier sehr unbedeutend (Alexandrien 3,6 Fälle; Cairo 1,4; Port Said 4,5; Bairuth 4; Nukus 5,8). Selbst an den Grenzen dieser Zone wie an der Nordküste von Afrika, auf den Azoren und im Südosten der pyrenäischen Halbinsel z. B., bleibt die Gewitter-Thätigkeit sehr schwach. Im Norden dieser Wüsten-Zone wird auf den Continenten der Alten Welt die elektrische Thätigkeit wieder lebhafter. Im äussersten Nordwesten Skandinaviens freilich liegt das Jahresmittel der Gewitter noch unter 1; aber je weiter man nach Südost geht, desto mehr wächst es und erreicht 5 in einer Linie, die Kola mit Bergen verbindet. Eine Gewitterzone mit einem Jahresmittel von 5 bis 10 folgt nach dieser und nimmt den Norden Russlands, den Rest der skandinavischen Halbinsel mit Ausnahme des äussersten Nordwestens und Grossbritannien ein.

Die Gouvernements am Oberlauf der Wolga, die Ostseeprovinzen und der Süden der Ostsee bilden eine Zone mit einem Jahresmittel von 10 bis 15 Fällen im Jahr. Das ganze Mittel- und Südeuropa von den Küsten des Atlantischen Oceans bis zum Ural hat mit nur wenigen Ausnahmen ein Jahresmittel von 15 bis 20 Gewittern und erreicht in besonderen Fällen 30 und selbst 40. Dies beobachtet man besonders im Südwesten der apenninischen Halbinsel (42,2 Fälle in Rom), an einigen Orten Mitteleuropas (Norditalien, Schweiz, Württemberg, Bayern (20 bis 30 Fälle). Ein grosses Gebiet beträchtlicher elektrischer Thätigkeit erstreckt sich längs der Nordküste des Adriatischen Meeres und durch Illyrien, wo das Jahresmittel 20 bis 35 im Norden und 40 bis 48,5 im Süden (Janina) beträgt. Diese Zone wendet sich dann nach Nordost, durchzieht Bosnien, Serbien, das südliche Ungarn, Siebenbürgen, das mittlere Bessarabien, den Süden der Gouvernements Podolien, Kiew und weiter die von Tambow, von Ssimbirsk und endet wahrscheinlich am Ural. Die Jahreszahl der Gewitter beträgt in dieser Zone 20 bis 25 und darüber. Die Gewitterthätigkeit ist auch lebhafter im westlichen Theile des Kaukasus (Tiflis 38,2, Dachowsky Post 32,8, Suchum Kale 27,7). Auch diese beiden elektrischen Herde Europas entsprechen Zonen beträchtlicherer Niederschläge. Weiter nach dem Südosten Europas wird die Gewitterthätigkeit schwächer.

Die Nordküste des Schwarzen Meeres hat 14 bis 15 Gewitter im Jahresmittel; in der Krim beträgt es 7 bis 10 und in Jalta 5,3. Dieselbe Abnahme der Gewitter macht sich bemerkbar, je mehr man sich der Küste des Kaspischen Meeres nähert (Astrachan 7,5, Baku 4,5). Der Südosten Russlands bildet eine Uebergangszone zwischen den oben genannten gut bewässerten und gewitterreichen Zonen und dem an Gewittern und an Niederschlägen armen Centralasien. Das Jahresmittel der Gewitter in Sibirien ist nach den wenigen bisher publicirten Daten gleichwohl nicht so unbedeutend, wie man glauben möchte. Jenseits der Uralgebirge finden wir eine schwächere elektrische Zone als in den Gebirgsketten des eigentlichen Ural, aber weiter östlich wird sie reicher, obwohl sie immer noch unter der Zone der Gouvernements des mittleren Russland bleibt; wir haben für Ssalair 19,7, Jaloturowsk 16,2, Tomsk 19,8, Jenisseisk 14,5.

In Turuchansk, das fast in der Breite des Polarkreises liegt, beträgt das Jahresmittel der Gewittertage 8,1. Die Gewitter sind hier lange nicht so sehr selten, selbst in Jakutsk. Die Zone häufigster Gewitter in Sibirien concentrirt sich, könnte man sagen, in Barnaul (22,9); aber die Entladungs-Thätigkeit schwächt sich ab längs der Küste des Pacifischen Oceans (Wladiwostock 6,3, Nikolaewsk am Amur 7,4, in Japan 7 bis 10 Fälle im Jahr). Im Osten des asiatischen Continents wächst die Zahl der Gewitter fortschreitend in der Richtung nach Süden und nähert sich der Zone der Sundainseln, von der bereits gesprochen wurde. In Nordamerika sind die Daten aus den Gegenden, die jenseits des nördlichen Wendekreises liegen, sehr wenig zahlreich; wir werden uns derselben daher mit allem Vorbehalt bedienen. Man könnte allgemein sagen, dass die besser benetzten Ost-Staaten ein Jahresmittel der Gewitter von 20 bis 30 Fällen haben; in Toronto (43° 29′ nördl. Br.) beträgt die Zahl der Gewitter jährlich 29; aber die elektrische Thätigkeit ist stark vermindert längs der vom Atlantischen Ocean bespülten Küste (Neu-Braunschweig 9,25). Die Gewitter nehmen nach Norden schnell ab, man findet nur 3 bis 4 im Jahr in Alaska (63° 28′ nördl. Br.), 3 für eine Periode von 3 Jahren in Fort Simpson (62° 7′ nördl. Br.), und man hat kein Gewitter in der Polarstation Godthaab (64° 2′) während einer Periode von 13 Monaten beobachtet. Die Gewitterthätigkeit in denselben Breiten (62° bis 64°) der Alten Welt ist viel intensiver (in Beresoff 9,9, in Turuchansk 8,1, und in Sodankyle wurden während der Beobachtungsjahre 1882/83 15 Gewitter beobachtet. „Steht diese Erscheinung vielleicht in Beziehung zu der bekannten Thatsache, dass der Kreis der Polarlichter beträchtlich nach Süden verschoben ist in der westlichen Halbkugel im Vergleich zur östlichen? Gäbe es hier eine Art Compensation zwischen der disruptiven und langsamen

Entladung und machte in den höchsten Breiten die Gewitterthätigkeit Platz dem friedlichen Verkehr der elektrischen Eigenschaften?"

Für die Punkte höchster Breiten der südlichen Hemisphäre besitzen wir Daten nur für die Falkland-Insel, wo die Jahressumme der Gewitter 3,9 beträgt.

E. Paschen: Ueber die Emission erhitzter Gase.
(Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 409.)

Versuche über die Emission von erhitzten Gasen sind im Ganzen nur wenig und vielfach mit negativem Erfolge ausgeführt; so konnten weder Hittorf noch Siemens Gase durch Erhitzen zum Leuchten bringen. Anderseits hatten sowohl Tyndall als in jüngster Zeit Hutchins (Rdsch. VII, 433) von stark erhitzten Gasen Strahlungen mittelst der Thermosäule nachweisen können, und Julius (Rdsch. III, 621) hat von den Flammengasen sogar ein discontinuirliches Spectrum im Ultraroth erhalten. Diese Emission charakteristischer Schwingungen ist von Pringsheim (Rdsch. VII, 286; VIII, 447) auf chemische Processe zurückgeführt, die in den Flammengasen sich abspielen, nachdem er für die Dämpfe des Natrium, sowie später des Kalium, Lithium und Thallium gezeigt hatte, dass diese Dämpfe nicht in Folge der Temperaturerhöhung, sondern nur in Folge von Reductionen oder anderen chemischen Processen ihre charakteristischen Strahlen emittiren. Zu einem wesentlich anderen Ergebnisse ist Herr Paschen gelangt, und bei der principiellen Wichtigkeit der Frage, ob Gase durch blosses Erhitzen zur Emission ihrer charakteristischen Schwingungen veranlasst werden, soll auf seine Versuche etwas näher eingegangen werden.

Der zur Untersuchung benutzte Spectralapparat enthielt ein Flussspathprisma von 59° 59′ 15″ brechendem Winkel und statt der Linsen zwei metallische Hohlspiegel; das Spectrum wurde mit einem linienförmigen Bolometer aus Platinsilberblech, von 0,25 mm Breite und 0,002 mm Dicke, und einem Galvanometer untersucht, dessen theoretische Empfindlichkeit etwa 0,000005° C. pro 1 mm Ausschlag betrug. Die zu untersuchenden Gase wurden mittelst einer in eine Spitze ausgezogenen Glasröhre in eine Spiralröhre geleitet, welche aus einem 3 bis 4 mm breiten Platinstreifen so gewickelt worden war, dass die einzelnen Windungen der Spirale sich gerade nicht mehr berührten; die Röhre wurde durch einen constanten elektrischen Strom auf constante höhere Temperatur gebracht und hierdurch das mit beliebiger Geschwindigkeit durchgepresste Gas erhitzt. Die Temperatur des Gases wurde durch ein passend angebrachtes Thermoelement gemessen, welches aus dem Gase entfernt wurde, wenn man die Strahlung untersuchte. Genaueres über die Einrichtung des Apparates, die Versuchsanordnung, die Aichung der Instrumente und die Ausführung der Messungen muss im Original nachgelesen werden.

Untersucht wurden: Luft, Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserdampf, und zwar Sauerstoff und Kohlensäure, wie sie im verdichteten Zustande käuflich sind; die Gase strichen durch eine lange Chlorcalciumröhre, ohne dass sie aber dabei vollständig getrocknet wurden; der Wasserdampf wurde aus einem Blechgefäss mit siedendem Wasser zugeleitet, die Luft der Umgebung entnommen. Resultate wurden nur für Kohlensäure und Wasserdampf erhalten; „was im Spectrum von Luft und Sauerstoff an Ausschlägen vorhanden war, rührte nur von Kohlensäure- und Wasserdampfverunreinigungen her".

Die Kohlensäure war ausgezeichnet durch ein scharfes Emissionsmaximum, welches von der Minimalablenkung $\delta = 29^0\,10'$ (für die D-Linie des Natrium betrug die kleinste Ablenkung $31^0\,35'\,57''$) bis $\delta = 29^0\,35'$ reichte und einen Gipfelpunkt bei $\delta = 29^0\,21{,}8'$ besass. Der Kohlensäurestrom hatte nach den Angaben der Thermosäule in diesem Versuch unten eine Temperatur von 954° C., oben von 541° C. Eine zweite Erhebung der Emissionscurve der Kohlensäure (von etwa $30^0\,15'$ bis $30^0\,40'$ sich erstreckend) konnte auch dem Wasserdampf angehören, der als Verunreinigung anwesend war. — Das Emissionsspectrum des Wasserdampfes zeigte eine Reihe von Erhebungen, darunter eine grössere von $\delta = 30^0\,15'$ bis $\delta = 30^0\,45'$ (Maximum bei $30^0\,26{,}7'$); eine kleinere hatte ihr Maximum bei $27^0\,1'$, dann folgte eine mit einem Maximum bei $28^0\,23'$, eine fernere mit einem Maximum bei $30^0\,51{,}3$ u. a. Liess man die Spiralröhre bei derselben oder etwas höherer Temperatur glühen, ohne Gas hindurchzublasen und wandte man eine zweimal so grosse Empfindlichkeit an, so ergab die an der heissen Röhre aufsteigende Luft eine Energiecurve, welche sowohl das CO_2- als das Wasserdampf-Maximum durch Erhebungen verrieth; das Maximum der Curve erstreckte sich von $\delta = 30^0\,46'$ bis $\delta = 31^0\,17'$ und rührte, nach der Vermuthung des Herrn Paschen nur von festen Körpern her, die in der Luft schwebten (Staub); aber auch dieses Maximum war zu unbedeutend, um wesentlich in Betracht zu kommen.

Ferner wurden untersucht das Spectrum des Bunsenbrenners und das der Flammengase; letztere wurden beobachtet, indem man den Spectralapparat auf den Gasstrom richtete, der von einer entleuchteten Bunsenflamme aufstieg, und zwar 4 cm über der äussersten Spitze des Brenners. An der Thermosäule ergaben die Verbrennungsgase eine Temperatur zwischen 980° und 1057° C. Die Emissionen aller vier Spectra der Kohlensäure, des Wasserdampfes, des Bunsenbrenners und der Flammengase sind innerhalb des Spectralgebietes Minimalablenkung 23° bis $31^0\,50'$ in einer Tabelle zahlenmässig zusammengestellt; man erkennt sowohl aus der Tabelle, wie aus den derselben entsprechenden Curven, dass in der Flamme und ihren Verbrennungsgasen alle die Erhebungen vorhanden sind, welche in den Spectren heisser Kohlensäure und heissen Wasserdampfes einzeln auftreten. Auch im Spectrum einer Stearinkerzenflamme und in dem ihrer Verbrennungsgase wurden die gleichen Erhebungen gefunden. Ueberall

ging die Emission von der CO_2 und dem Wasserdampf aus.

Die Temperaturen der Platinspiralröhre lagen bei diesen Versuchen zwischen 1200° C. und 1500° C. Man hätte nun vermuthen können, dass bei diesen hohen Temperaturen bereits eine Dissociation der Kohlensäure und des Wasserdampfes sich geltend zu machen beginne und dass diese chemische Action die Ursache der Emission sei. Um diese Möglichkeit zu prüfen, wurden Versuche bei verschiedenen Temperaturen angestellt und hierbei gefunden, dass zwar die Emission mit fallender Temperatur schwächer wird, dass sie aber noch nachgewiesen werden konnte, wenn der heisseste Theil des CO_2-Stromes das Thermoelement nur auf 73° C. erwärmte. Ebenso konnte die Wasserdampfemission bis zu 280° C. herab verfolgt werden, und zwar wurde bei diesen tiefen Temperaturen dasselbe, für diese Gase charakteristische Spectrum beobachtet, wie im Bunsenbrenner bei 1460° C.; eine Dissociation bei diesen niedrigen Temperaturen dürfte jedoch wohl kaum anzunehmen sein.

Das Spectrum der untersuchten heissen Gase hatte sich etwas veränderlich mit der Temperatur gezeigt. Die Hauptemission der CO_2 z. B. fiel zwar, unabhängig von der Temperatur, stets auf denselben Spectralbezirk, aber die höchste Erhebung der Energiecurve innerhalb dieses Bezirkes verschob sich mit wachsender Temperatur deutlich nach den längeren Wellen zu. Diese auffallende Erscheinung hat Herr Paschen einer näheren Untersuchung unterzogen, welche hauptsächlich darauf gerichtet war, die Reihe möglicher Fehlerquellen bei den Messungen auszuschliessen. Es wurde bei den Versuchen, welche an dem Maximum der Kohlensäurecurve ausgeführt wurden, im Besonderen sowohl für möglichste Gleichmässigkeit des Gasstromes, wie für Gleichmässigkeit der ausstrahlenden Gasfläche Sorge getragen und verschiedene Controlmessungen angestellt, welche den Verf. zu folgendem Ergebniss geführt:

Von der Temperatur der Bunsenflamme, 1460°, bis zu einer Temperatur von 578° ihrer Flammengase rückt das Maximum von (29°) 21,2′ bis 25′; bei den Gasen über einem Argandbrenner von 23,3′ bis 26,8′, entsprechend einer Temperaturänderung von 1174° bis 270° C. Für den heissen CO_2-Strom rückt es ebenfalls von 21,8′ bis 27′ mit fallender Temperatur. Ob die Kohlensäure mit mehr oder weniger Wasserdampf gemischt ist, ist für die Lage des Maximums gleichgültig. — Eine ähnliche Verschiebung des Maximums zeigte das Spectrum des Wasserdampfes bei verschiedenen Temperaturen; doch war dies hier schwieriger zu constatiren, weil der Wasserdampfstrom schwer constant zu erhalten war. Die Ursache dieser Verschiebungen muss durch weitere genauere Untersuchungen erst noch ermittelt werden.

Verf. discutirt weiter eingehend die Vergleichung der Spectra, welche andere Forscher sowohl beim Studium der Emission als bei dem der Absorption an Flammengasen und Luft erhalten, mit den von ihm beobachteten und genau charakterisirten Spectren der Kohlensäure und des Wasserdampfes und fasst schliesslich die Hauptergebnisse seiner Untersuchung wie folgt kurz zusammen:

Gase können in Folge ihrer Temperatur ein discontinuirliches Spectrum emittiren; damit fällt die gegentheilige Anschauung des Herrn Pringsheim.

Diese Emission ist für CO_2 und Wasserdampf bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Es zeigte sich eine Intensitätsverschiebung innerhalb der Emissionsmaxima mit abnehmender Temperatur. Diese Thatsache konnte nachgewiesen, aber nicht interpretirt werden.

Die von Herrn Julius entdeckten Emissionsmaxima der Flammen sind aufzufassen als eine reine Temperaturstrahlung, für welche der chemische Process unwesentlich ist.

J. D. Tschersky: Beschreibung der Sammlung posttertiärer Säugethiere. Wissenschaftliche Resultate der von der Kaiserlichen Akademie zur Erforschung des Janalandes und der neusibirischen Inseln in den Jahren 1885 und 1886 ausgesandten Expedition. Abtheilung IV. (Mémoires de l'Acad. Imp. d. Sci. de St. Petersbourg, VIIe Série, Tome XL, No. 1, 511 S. und 6 Tafeln.)

(Schluss.)

Wenden wir uns nun den Betrachtungen Tschersky's zu. Er theilt die Arten in drei Kategorien, in hochnordische, in südsibirische (d. h. gegenwärtig südlich des 60. Grad nördl. Br. lebende) und solche, die beiden Zonen gemeinsam sind. Die Statistik ist aber eigenthümlich und in Anbetracht mehrerer oben berührter Umstände nicht beweisfähig. Wir wissen nicht, auf welche Niveaus die Reste zu vertheilen sind, und haben nach Bunge's eigener Erklärung über die Methode seines Sammelns kein Fundament, um aus der Anzahl der Knochenreste resp. der durch sie repräsentirten Individuen Rückschlüsse auf das Vorwiegen des mehr südlichen oder mehr nordischen Charakters der Fauna zu ziehen. Es wären überhaupt die mit grösster Wahrscheinlichkeit der lebenden Fauna angehörenden Reste hier aus dem Spiele zu lassen, da sie das Bild nur verwirren.

Der Verf. will uns etwas auf das frühere Klima Sibiriens Bezügliches beweisen; man könnte dies die Unbekannte der Gleichung nennen. Er stützt sich dabei auf die ihm über die lebenden Thiere bekannten Thatsachen; soweit ist alles gut, obwohl gegen diese Thatsachen sich auch noch Einwürfe erheben lassen. Noch gegenwärtig leben mehrere Arten sowohl im Norden wie im Süden Sibiriens. Solche fanden sich auch unter den gesammelten Knochenresten; ausserdem lebten oder streiften damals bis in den äussersten Norden (Ljachow-Insel) der (sibirische) Tiger, die Saiga-Antilope, der Maralhirsch und Wildpferde, die heute den 60. Grad nördl. Br. nicht überschreiten. Wenn der Verf., hierauf gestützt, die Gesammtheit der dem Norden und Süden gemeinsamen Arten zu einer Gruppe von Gliedern der Zone des „gemässigten" Klimas vereinigt, um aus

deren Uebergewicht über die auf diese Weise procentarisch decimirten nordischen Arten abzuleiten, dass das Klima damals gemilderter war, so ist das eine nur wenig verschleierte Petitio Principii. Dieselbe tritt noch schärfer hervor, wenn man erfährt, dass unter den Arten des gemässigten Klimas die ausgestorbenen Arten Bison priscus, Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius figuriren; mit diesen darf doch nicht eher gerechnet werden, als bis aus anderen Gründen das Klima oder die Lebensbedingungen, welche sie liebten, nachgewiesen sind. Was wir von ihnen wissen, ist aber, dass sie sich von arktischen Pflanzen nährten und im Eisboden Sibiriens eingefroren sind. Ebenso wie es übrigens sehr anfechtbar ist, das Rennthier bei den Arten des gemässigten Klimas einzurücken, lässt sich auch einwerfen (wie Bunge sehr richtig hervorhebt), dass selbst im hohen Norden Pferde domesticirt gehalten werden, die im Sommer wie im Winter sich ihr Futter selbst suchen müssen. Sollte das durch die Natur in weit höherem Grade gestählte Wildpferd das nicht gekonnt haben?

Die Reste von Saiga und Tiger hält Tschersky allerdings für die Entscheidung der Frage, unter welchen klimatischen Bedingungen die diluvialen Thiere im hohen Norden gelebt hatten, für wichtiger, als die Umstände, unter denen die Mammuthleichen gefunden sind, und als die Thatsache, dass die in den Zahnhöhlen des ausgestorbenen Nashorns gefundenen Nahrungsreste von jener kargen Flora herrühren, die auch heute noch innerhalb des Polarkreises zu Hause ist. „Solche Funde besitzen eine ebenso wichtige entscheidende Bedeutung für die Beurtheilung der Temperaturverhältnisse, unter welchen diese Thiere lebten, wie die arktischen Mollusken für die Bestimmung derjenigen Gebiete, die einst vom Eismeere bedeckt waren."

Für Tschersky ist der einzig mögliche Schluss, dass der Hochnorden Sibiriens noch im postglacialen Abschnitte der Diluvialzeit (im Sinne der Zeit, welche auf die Zeit der ersten Vergletscherung folgte) ein Klima besitzen musste, welches ungleich milder war als das heutige. Die Schwierigkeit, über das Alter der gefundenen Knochen mit Sicherheit zu urtheilen, wird eigenthümlicher Weise benutzt, die Beweiskraft der Saiga-Funde etc. zu erhöhen, ohne die über das Vorkommen des Mammuth bekannten Thatsachen zu leugnen. Die Saiga konnte aus hochnordischem Gebiet sich schon nach Süden gewendet haben, während dort noch Bison und Pferdeheerden weideten, und noch länger konnten Mammuth und Rhinoceros die anderen Arten überleben, indem sie beide mit sehr karger Nahrung vorlieb nahmen.

„In jedem Falle kann man in Anbetracht des Nachweises von Resten der Saiga-Antilope annehmen, dass die beschriebene Sammlung jener Zeitperiode angehört, im Verlaufe welcher die Temperatur des sibirischen Hochnordens sich etwas von der heute durch den südlichen Theil Westsibiriens etwa unter dem 51. Grade nördl. Br. gehenden Isotherme (gegen $+4^0$ C.) entfernte und sich dem Eintritte von Verhältnissen näherte, welche für die ausgestorbenen Dickhäuter unerträglich wurden." [Hier springt der Verf. wieder von der Stange ab, denn er rubricirt, wie es scheint, nunmehr doch alle Funde in eine Zeitperiode und schreibt den Dickhäutern (also Mammuth und Rhinoceros) eine höhere Empfindlichkeit zu, als sie nach dem von ihm mehrfach anerkannten Befunde besassen. Entweder sind die dichte Behaarung und die subcutane Fettschicht Eigenschaften, welche das Mammuth und Rhinoceros artlich charakterisiren, und dann scheint es, dass sie von jeher gewohnt waren, Kälte und Mangel zu ertragen, oder sie waren im Verlaufe der Erkaltung des Nordens erworben, und dann waren es zweckmässige Anpassungen, die ihnen die eingetretenen Verhältnisse gerade nicht unerträglich machten. Ausserdem, man mag sich die sibirischen Verhältnisse vor, während und nach der europäisch-amerikanischen Eiszeit vorstellen wie man will, das muss man doch zugestehen, dass in Deutschland etc. Mammuth und Rhinoceros sich vom Interglacial bis zum Postglacial in der Nähe des Eisrandes umhertrieben und die von ihm geschaffenen Verhältnisse ertrugen. Meinerseits hege ich die Ansicht, und ich habe das auch ausgesprochen, dass der vorrückende Rand des Inlandeises nicht diese Thiere zu uns getrieben hat, sondern, dass er ihnen eine Strasse schuf, auf der sie unter gewohnten Verhältnissen zu uns wandern konnten. Ref.]

Wollte man annehmen, dass die südliche Verbreitung einiger extrem arktischer Thiere im diluvialen Sibirien die Folge der Unwirthlichkeit des Nordens war, so würde man anderseits auch zu der Schlussfolgerung getrieben, dass jene Postglacialzeit, während welcher in Gegenden innerhalb des Polarkreises, die heute durch wahrhaft furchtbare Fröste sich auszeichnen, Saiga und Tiger neben Hirsch, Rennthier und ausgestorbenen Arten vorkamen, wieder ein milderes Klima hatte, und man müsste an ein Rückfluthen der Organismen nach dem Nordpol hin gegen Ende der Quartärperiode glauben.

„Die Austrocknung des Jenisseibusens und die Verminderung des Umfanges des Aralo-Kaspischen Beckens konnten nur auf eine Verstärkung der Continentalität des Klimas wirken, ebenso wie auch noch die frühere Verbindung der Neusibirischen Inselgruppe mit dem Festland, während der Einfluss der damals reichlich vorhandenen Seen im Gebiete der sibirischen Flussthäler nur während des Sommers den Wassergehalt der Luft erhöhen konnte, mit dem Zufrieren derselben aber aufhören musste." Was wäre also die Ursache dieser milderen Periode? Kann man sie etwa mit der milderen Interglacial- oder mit der Postglacialzeit Europas vergleichen? Für letztere Auffassung könnte sprechen: 1. Die Zugehörigkeit der beschriebenen Reste zu dem höchsten stratigraphischen Horizonte der postpliocänen Bildungen Sibiriens. 2. Der Nachweis der Beziehungen der gefrorenen Thierleichen zu den Eisschichten der unteren Flussterrassen. 3. Das Vorhandensein von heute dem

Norden fremden Mollusken in jenen Horizonten. 4. Der Nachweis alten Waldwuchses an den Rändern des Eismeeres unter Bedingungen, welche der Thatsache des Schwindens der dortigen Wälder den Charakter des spätesten Ereignisses in der Reihe der Umbildungen zu den heutigen phytogeographischen Verhältnissen geben.

Wo aber die Ursache solcher Temperaturerhebung nach der Eiszeit zu suchen wäre, bleibt unklar; in Europa hätte sie sich doch noch intensiver geltend machen müssen, was aber mit den paläontologischen Daten in Widerspruch steht. Auch ist man über das Alter des Lösses in Europa, auf dessen Fauna es hier wesentlich ankommt, noch getheilter Meinung.

Interglaciale Ablagerungen fehlen selbst im europäischen Russland, mit Ausnahme seines westlichen Grenzgebietes; Sibirien ist nicht einmal von der ersten Vergletscherung betroffen. Es ist demnach gewagt, hier Klimaschwankungen anzunehmen, deren Ursache selbst in Westeuropa nicht aufgeklärt ist. Die Schwierigkeiten, die diluvialen sibirischen Thierreste mit den klimatischen Bedingungen des Landes in Einklang zu bringen, haben demgemäss schon zu gewagten Annahmen geführt. Howorth nimmt für die Mammuthzeit ein gemässigtes Klima an, dann aber ein katastrophenartiges Aussterben, in Anknüpfung an den Einbruch der jetzigen Kälte. Woldrich lässt im Osten das Inlandeis mit seinen Folgen sich erst entwickeln, als Westeuropa schon die postglaciale Periode hinter sich hatte, und die Gletscher Russlands erst schwinden, als der Wald sich im Westen wieder ausgebreitet. Als in Russland das Steppen- und Wiesenstadium eintrat, zogen die grossen Dickhäuter aus Deutschland etc. dorthin und fanden ihren Untergang in Folge einer erneuten Vergletscherung, die Woldrich nur einige 1000 Jahre zurücksetzt. Das erste Erscheinen der Mammuthe etc. im Präglacial (?) Europas wird aber ebenfalls dem Andringen nordischer Gletscher zugeschrieben. Diese complicirten Annahmen finden jedoch in den geologischen Untersuchungen ihre Widerlegung, welche die geringe Bedeutung des Glacialphänomens für Sibirien feststellten; nirgends findet man auch einen Anhalt für ein ungleichzeitiges Eintreten der Eiszeit in verschiedenen Ländern der nördlichen Halbkugel. Man müsste dann wohl auch die Uebergriffe des diluvialen Meeres am Jenissei, an der Dwina und an der Petschora für ungleichalterig ansehen, obwohl sich hier überall dieselben Lagerungsverhältnisse wiederholen.

Brandt selbst, dessen Nachlass Woldrich bearbeitet hat, hegte wesentlich andere Vorstellungen. In den allernördlichsten Gegenden concentrirte sich nach ihm zur Tertiärzeit die heutige paläarktische Fauna und Flora. Im gleichen Schritt mit der eintretenden Abkühlung zogen sie sich nach Süden und Westen; manche Arten starben dabei aus, andere erfuhren neue Anpassungen etc.; die früheren Ureinwohner Europas und des südlichen Asiens wurden in die Tropen gedrängt. Die paläarktische Fauna ist nach dieser Anschauung eine durch Ungemach verarmte und noch heute sich vermindernde. Mammuth und Nashörner gehören noch zu solchen Formen, welche den verschiedenartigen klimatischen Bedingungen grosses Anpassungsvermögen entgegenbrachten. Manche Arten waren so anpassungsfähig, dass sie dem Norden auch noch zu einer Zeit treu blieben, wo ihre Leichen im Eisboden begraben werden konnten, oder nur wenig nach Süden auswichen. Eine Rückwanderung nach dem Norden lässt Brandt nur in sehr beschränktem Maasse gelten. Den Temperaturschwankungen während der Eisperiode, die sich in Europa feststellen liessen, räumte er später auch einen bestimmten Einfluss auf die Ortsveränderungen der sibirischen Organismen ein, ohne jedoch seine Gedanken im Einzelnen auszuführen.

Schrenck wies darauf hin, dass Nordasien doch auch an der allgemeinen grösseren Feuchtigkeit der Diluvialzeit Theil nehmen musste, wenn es auch nicht zur Bildung von Gletschern kam.

Die Entdeckung von Resten des Moschusochsen unter dem 60. und 57. Grad nördl. Br., des Eisfuchses und des Ob-Lemminges (Lemmus obensis) fast unter dem 54. Grad nördl. Br. (in Sibirien) könnte nun als ein Beweis angeführt werden, dass zu einer bestimmten Phase der Diluvialzeit die harten klimatischen Bedingungen, unter denen diese Thiere zu leben gewohnt sind, sich weiter nach dem Süden hin ausgedehnt hätten, später aber wieder besseren Platz gemacht hätten. Das Auftauchen dieser Thiere im diluvialen Deutschland (in Nordamerika bis zum 40. Grad nördl. Br.) ist von competenter Seite auch dementsprechend beurtheilt und als ein Zeugniss für das arktische Klima jener Zeit angeführt. Tschersky meint aber, dass das Zusammenvorkommen dieser jetzt extrem arktischen Thiere z. B. mit Cervus canadensis maral, welche heute den 60. Grad nördl. Br. nie erreicht, nur zu erklären sei, wenn man ihnen andere Lebensgewohnheiten zuschreibe.

Aus der Statistik der Verbreitung des Moschusochsen folgert er, dass man die Vergletscherung der nördlichen Hemisphäre nicht für die conditio sine qua non der nach Süden strebenden Wanderzüge des Thieres ansehen dürfe, welche ihnen erst das zusagende Klima schuf; sie war nur eine der Ursachen, welche die Sitten und Gewohnheiten der hier in Frage stehenden Arten allmälig änderten, indem sie die nördlichen Futterplätze unzugänglich machte. Auch die durch die marinen Diluvialschichten des hohen Nordens angezeigte Zerstückelung des arktischen Festlandes war ein mächtiger Impuls für die Wanderungen der polaren Thiere. Vom Meer und vom Inlandeis gleichzeitig gedrängt, wurden sie in das Wohngebiet einer anderen Fauna gedrängt, „aber als die nächsten Nachkommen ihrer obertertiären Vorfahren und die ersten Auswanderer aus einem damals wärmeren arktischen Gebiete konnten ihnen weder die neue Umgebung noch die anderen klimatischen Verhältnisse, die noch dazu in eine Periode der allmäligen Verschlimmerung fielen, zu befremdend sein“.

Tschersky unterzieht auch die von Nehring über die Aufeinanderfolge der Faunen in Thiede und Westeregeln gemachten Veröffentlichungen einer kritischen Prüfung. Er hält zunächst daran fest, dass auch Nehring einzelne Fälle einer Vermengung arktischer Typen mit südlicheren zugegeben habe, und versucht anderseits, die Faunen von Thiede und Westeregeln zeitlich in die Nähe der Mosbacher Fauna zu bringen, in denen bekanntlich das Nilpferd noch vertreten ist, indem er beide für interglacial hält. Hier laufen nun viele Irrthümer unter, die bei dem verworrenen Zustande der diesem Gegenstand gewidmeten Literatur und dem Mangel eigener Anschauung wohl zu entschuldigen sind. Zunächst sind die Mosbacher Sande nicht von Gletscherbildungen unterlagert, sondern von rein fluviatilen, mit Sanden wechsellagernden Flussschottern. Diese lagern ihrerseits auf einem Sande, den Kinkelin für pliocän erklärt, den Ref. aber für altdiluvial halten möchte, da kein Anzeichen zu der Annahme zwingt, dass zwischen der Ablagerung dieses Sandes und der des höheren Schotters eine längere Zeit vergangen sei. Die ganze Schichtenfolge bei Mosbach bis zum Löss hinauf macht einen durchaus einheitlichen Eindruck; es ist altes Diluvium und dem Forestbed eher zu vergleichen als andere diluviale Schichten. Die Wirbelthierreste liegen wesentlich im mittleren Theile der zwischen unterem Schotter und dem auflagernden Löss befindlichen „Mosbacher Sande", bald in Sand, bald in Kies eingeschlossen. Diese Schichten wechseln, wie in allen Flussablagerungen, auf kurze Erstreckung hin; eine weitergehende Theilung dieses Lagers gehört zu den Unmöglichkeiten, und damit wird auch die von Tschersky vermuthete Auflösung der „heterogenen" Fauna in mehrere zeitlich einander folgende hinfällig. Schliesslich ist zu bemerken, dass Bos primigenius bei Mosbach sicher nicht vorkommt, dass auch Rangifer fehlt, und dass Arctomys marmota aus dem überlagernden, in seinem unteren Theile ebenfalls fluviatilen Löss („Sandlöss") stammt. Was an Lemmingsresten in dieser Gegend gefunden ist, entstammte alles dem Löss, und wenn man nach dem Gegenstück der Steppenfauna von Thiede sucht, so muss man die Augen hierher richten, nicht auf die älteren „Mosbacher Sande". Es sei noch hinzugefügt, dass die obersten Lagen des Lösses in inniger Verbindung mit den recenten Bodenbildungen stehen, und dass Bulimus, der in der Grasnarbe der Oberfläche lebt, auch bis fusstief im Boden gefunden wird, soweit die Wurzeln der Grasnarbe reichen. Während die eingeschalteten Sande und die Geschiebeführung für den unteren Theil des „Sandlösses" den fluviatilen Ursprung sicher stellen, scheint der obere, geschiebefreie Löss sich mehr in der Art und Weise der v. Richthofen'schen Annahmen gebildet zu haben.

Nach diesen Ausführungen erweist sich der folgende Satz Tschersky's unhaltbar. „Und in der That könnte die bekannte und offenbar sehr heterogene Fauna, wie die der Mosbacher Sandschichten, selbst wenn wir annehmen, dass sie wirklich nur aus dem einen genannten Horizonte stamme, in diesem in derselben verticalen Aufeinanderfolge untergebracht sein, wie in Thiede: nämlich zu unterst die Lemminge und darüber die Alactaga und die Antilope. Hippopotamus, Elephas antiquus u. a. würden nur als solche südlichere Formen anzusehen sein, welche hierher in die Steppenfauna des Mosbacher Sandes eindringen konnten."

Die Anschauungen Tschersky's über die Wandlungen des sibirischen Klimas und der sibirischen Fauna schliessen sich an die des verstorbenen Brandt sehr nahe an und sind wesentlich eine in den Einzelheiten breitere Ausführung unter Benutzung des mitgetheilten Gedankens v. Schrenck's. Zur Miocänzeit war der hohe Norden das Gebiet eines reichen Pflanzenwuchses, und es wird vorausgesetzt, dass auch eine der Vegetation und der Gunst des Klimas entsprechende Säugethierfauna hier lebte, obwohl man bis jetzt nur einen Mastodonzahn in Westsibirien gefunden hat. Man kann weder annehmen, dass im Schatten einer solchen Pflanzenwelt die heutigen Glieder der nordasiatischen Fauna wandelten, noch dass dort Flusspferde und Affen existirt hätten, aber man mag sich doch eine eigenartige Fauna dort vorstellen, aus welcher später die Vertreter der nordasiatischen quartären Säugethiere hervorgingen. Schon zur Tertiärperiode gelangten typische Vertreter der Nordfauna als Einwanderer in westliche Gegenden (Sic!). „Das gut bekannte Factum der allmäligen Abkühlung unseres Planeten" drängte im Beginn der „Posttertiärzeit" die nordischen Formen Schritt für Schritt nach Süden. Das Polargebiet war das zunächst betroffene, aber auch in Sibirien spiegelt sich die Erscheinung wieder, indem das Wohngebiet der Fauna im Süden und Westen erweitert, im hohen Norden etwas eingeengt wurde. Bei vielen Thieren entwickelte sich die Fähigkeit, sich allen Temperaturen anzupassen, die innerhalb des riesigen Gebietes herrschten. Einige Wanderer erreichten den Atlantischen Ocean, bevor der Norden Europas vom Eis eingehüllt wurde; sie trafen hier mit afrikanischen Auswanderern (Nilpferd) zusammen.

Die Ursachen, welche eine Eisbedeckung Nordeuropas hervorriefen, wirkten also in ganz anderer Weise auf die Lebensbedingungen Nordsibiriens.

In diesem Lande, welches die eisbedeckten Continente in einer Ausdehnung von 130 Längengraden trennte, herrschte damals zwar auch eine etwas feuchtere Luft, und es konnten einige Gletscher sich bilden, sonst hatte es noch das frühere Klima der letzten Phase der Tertiärzeit, und die vorhandene Wald- und Wiesenvegetation und die mit ihr verbundene Fauna wurden vorerst nicht gestört. Das Steineis von Neusibirien mag der Rest eines eiszeitlichen Gletschers sein, aber dann ist es der Südrand eines solchen, der Sibirien selbst nicht erreichte, und den Mammuthen nur zeitweise einen geringen Theil ihrer Weide raubte. Die Reste dieser Thiere werden daher in allen Horizonten des sibirischen Dilu-

viums gesammelt; ihre Verbreitung vergrösserte sich in Folge der Ausdehnung des feuchteren und vielleicht etwas kühleren Klimas, und so gelangten sie schon im Präglacial nach Europa. Auch hier entwickelte sich während der Vereisung keine arktische Kälte. Selbst in der Nähe des Eisrandes, wo die Wärmeabsorption durch die Eisdecke noch abkühlend wirkte, war die mittlere Jahrestemperatur nicht tiefer, als die von St. Petersburg. Auf dem Eise selbst mochten sich, wie auf den Gletschern Alaskas, Rasen und inselförmige Wälder entwickelt haben, die zuweilen von dem sich stärker bewegenden Eise überwältigt, in die Lage von Interglacialschichten gebracht wurden. [Wenn man sich eine Vorstellung von dem Charakter der mit Inlandeis überzogenen Länder machen will, so hat man sich jedenfalls zunächst an Grönland zu halten, welches gegenwärtig in seiner Glacialzeit steht, nicht an die isolirten Gletscher der St. Elias Alps. In der Nähe des oscillirenden Eisrandes mag es stellenweise zur Bildung solcher Pflanzenoasen gekommen sein; auf dem breiten Rücken des Inlandeises dürfen wir sie nicht voraussetzen. Ref.]

Als die Bedingungen schwanden, welche die Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft in Sibirien (die Vergletscherung in Europa und Amerika) hervorgerufen hatten, traten die Schroffheiten des continentalen Klimas ein. Die Schneedecke während des Winters wurde verringert, die geothermischen Verhältnisse wurden stärker beeinflusst, der Eisboden rückte gegen Süden vor und Tundren traten an die Stelle von Wald und Wiese. Diese definitive Verschlimmerung des Klimas fällt also zusammen mit der europäischen Postglacialzeit im engsten Sinne, denn erst damals schwanden die Factoren, welche eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit bewirkt hatten.

Die neusibirische Fauna bezeichnet nach Tschersky jenen Moment, wo die Fröste den Boden schon durchdrangen und Aufeisbildungen in den Flussthälern entstanden, wo aber wenigstens zur Sommerszeit auch noch die südlicheren Elemente der Fauna hoch nach Norden streiften, während andere (Mammuth und Rhinoceros) sich schon acclimatisirt hatten. Hierdurch wurde die Conservirung der Leichen von Thieren ermöglicht, die gegenwärtig dort nicht mehr leben und leben konnten.

Darauf folgte die Abtrennung der neusibirischen Inseln vom Festlande und endlich die heutige Verödung des Nordens, den jetzt nur solche Thiere und Pflanzen bewohnen, denen es gelang, ihre früheren Ansprüche auf das Minimum herabzusetzen.

„Auf diese Weise erscheint uns Sibirien als ein Gebiet, in welchem der Process der allgemeinen Erkaltung der nördlichen Halbkugel und der Verschlechterung der Existenzbedingungen für das Pflanzen- und Thierleben während der Posttertiärperiode sich in regelmässigster und stetigster Weise vollzog, ohne sichtbare Schwankungen und Störungen, wie solche in den Gang desselben Processes in Folge einer Gletscherentwickelung in Europa und Nordamerika eingriffen.“ E. Koken.

Neue Planetoiden des Jahres 1893.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Astronom am Recheninstitut der königl. Sternwarte in Berlin.

Die Zahl der kleinen Planeten hat sich im Jahre 1893 wieder stark vermehrt; bis auf den Planeten 369 sind sie alle auf photographischem Wege entdeckt worden. Einige neu gefundene Glieder dieser Gruppe sind aber hinreichend durch Beobachtung weiter verfolgt worden, so dass ihre Bahnen gerechnet werden können; sie bleiben daher mit der ihnen provisorisch ertheilten Buchstabenbezeichnung besonders registrirt. Es sind dies die Planeten 1893 *C*, *D*, *M*, *O*, *U*, X [1]), *Y*, *AO*.

Einige Planeten, die zuerst für neu gehalten waren, erwiesen sich mit älteren identisch. Interessant ist namentlich die Wiederentdeckung des Planeten (175) Andromache, der nur 1877 beobachtet war. Der Planet 1893 *L* war nach der ersten Berechnung für neu gehalten worden und erhielt die Nummer 359, die wieder frei wurde, als Herr Coniel in Paris durch Neuberechnung die Gleichheit mit dem Planeten (89) Julia erkannte. Ebenso ist einstweilen die Nummer (330) ausgefallen, da der Planet Ilmatar mit (298) Baptistina identisch ist.

Die Durchführung der Berechnung der neuen Planeten gelang namentlich durch die Mitwirkung des schon erwähnten Herrn Coniel, Mitglied des Bureau des Longitudes in Paris. Derselbe berechnete unter anderen die Bahn des Planeten 361, der eine Umlaufszeit von genau 8 Jahren, die zweitlängste nach dem jetzigen Stande der Planetoidenkenntniss, besitzt und durch den grossen Einfluss, den der Jupiter auf seine Bewegung ausübt, zur Ermittelung der Masse dieses Hauptplaneten wesentlich beitragen wird.

Nummer	Entdeckt von	am	Nummer	Entdeckt von	am
352	M. Wolf	12. Jan.	366	„ „ „	21. März
353	M. Wolf	16. „	367	„ „ „	19. Mai
354	A. Charlois	17. „	368	„ „ „	19. „
355	„ „ „	20. „	369	A. Borrelly	4. Juli
356	„ „ „	21. „	370	A. Charlois	14. „
357	„ „ „	11. Febr.	371	„ „ „	17. „
358	„ „ „	8. März	372	„ „ „	19. Aug.
360	„ „ „	11. „	373	„ „ „	15. Sept.
361	„ „ „	11. „	374	„ „ „	18. „
362	„ „ „	12. „	375	„ „ „	18. „
363	„ „ „	17. „	376	„ „ „	18. „
364	„ „ „	19. „	377	„ „ „	20. „
365	„ „ „	21. „	378	„ „ „	6. Dec.

Der von Herrn Professor Wolf im November 1891 photographirte Planet (erst 324 genannt, wegen unzureichenden Beobachtungmaterials aus der Planetenliste wieder gestrichen, vergl. Rdsch. VII, 250) ist in Planet (363) wieder gefunden.

Es muss immer wieder die Berechtigung und sogar Nothwendigkeit betont werden, dass die Kenntnisse des Systems der kleinen Planeten durch fortgesetzte Entdeckungen vermehrt werden. Denn es werden wiederholt gegen diese Ansicht Stimmen laut, sogar von einzelnen angesehenen Gelehrten. Ich will gar nicht die Aussprüche von Olbers, Gauss und ihren Zeitgenossen erwähnen, mit denen dieselben die Entdeckung der ersten Planetoiden begrüssten. Denn man könnte sagen — allerdings ohne einen Beweis liefern zu können — jene Männer würden jetzt, wo die Entdeckungen etwas alltägliches geworden sind, anders urtheilen als damals. Meist wird behauptet, die rechnerische Bearbeitung der so stark vermehrten Planetenzahl verlange eine unverhältnissmässig grosse Mühe, was indessen durch die praktische Erfahrung widerlegt wird. Und haben

[1]) Eine Kreisbahn giebt für diesen von M. Wolf am 18. und 21. März aufgenommenen Planeten die sehr grosse Umlaufszeit von $8^1/_2$ Jahren.

nicht jene früheren Gelehrten vorausgesehen, dass der wissenschaftliche Nutzen der kleinen Planeten erst dann sein volles Maass erreichen wird, wenn möglichst viele Glieder dieses Systems bekannt sind? — Welche ausserordentliche Arbeit verursacht z. B. die Berechnung der Bahn eines periodischen Kometen, der, sagen wir, etwa alle siebenzig Jahre wiederkehrt. Man muss demselben auf seinem ganzen Wege von einer Erscheinung bis zur nächsten durch sorgfältige Rechnung folgen und ermitteln, um welche Beträge jeder Planet im Sonnensystem Schritt für Schritt die ursprüngliche Bahn ändert. Hat man viele hundert Male immer die gleiche Einzelrechnung ausgeführt, so zeigt sich am Schluss, dass die unvermeidlichen Unsicherheiten aller Grundlagen der Rechnung eine Wiederholung der ganzen Mühe nöthig machen. Man kann nicht behaupten, dass die Einzelrechnung besonders geistreich sei, und doch hat sie der Astronom immer und immer wieder ausgeführt. Ja man könnte sogar glauben, dass in der Zeit von zwei Menschenaltern, bis der Komet wieder sichtbar wird, die Mathematik einfachere Lösungen des Störungsproblems geliefert habe, welche die jahrelange Mühe, die man sich jetzt gemacht hat, als verlorene Zeit hinstellen würden. Und doch wird jeder sagen, eine solche Denkweise ist nicht der Wissenschaft würdig, und nur ein Entschuldigungsgrund für unsere — Bequemlichkeit.

Noch ein anderes Beispiel: Die Hauptthätigkeit vieler Sternwarten besteht in der Bestimmung der Positionen von Fixsternen, die in Katalogen mit Hunderttausenden, ja Millionen Sternen gesammelt werden sollen. Und der Zweck dieser Riesenarbeit? Sie soll die Grundlage bilden, um in späteren Jahrhunderten die Bewegungen der Sterne selbst, wie die unserer Sonne aufs Genaueste zu ermitteln. Für die Jetztzeit ist der Gewinn an neuen Ergebnissen jedenfalls „unverhältnissmässig gering"! Wie erwünscht wäre es manchem Astrophysiker, man hätte von der Zeit der Erfindung der Fernrohre an regelmässig die Sonnenflecken beobachtet, so wie es eine Zeit lang zuerst der Jesuit Scheiner gethan hat! Das wäre mit den einfachsten Teleskopen schon möglich gewesen. Oder man hätte, wozu man überhaupt kein Fernrohr braucht, schon um ein Jahrhundert eher, als es geschah, den Sternschnuppen mit dem Eifer eines Denning Beachtung geschenkt. Es waren auch damals Fachgelehrte gewesen, welche solche Arbeiten für unwissenschaftlich erklärten. Der Charakter des zur Neige gehenden Jahrhunderts ist nun allerdings gegen frühere Zeit wesentlich geändert durch das Streben, den Ausbau der Wissenschaften und damit des menschlichen Wissens überhaupt durch die weitreichendste Sammlung des Materials, der Beobachtungen, zu ermöglichen. Dass und wie man auch von den kleinen Planeten die Förderung unserer Kenntnisse, namentlich bezüglich der kosmischen Ordnung des uns nächst interessirenden Sonnensystems erwarten kann, ist noch in neuester Zeit durch einen Tisserand dargethan worden (vergl. Rdsch. VII, 97).

F. Jolyet: Untersuchungen über die Athmung der Cetaceen. (Archives de physiologie, 1893, Ser. 5, T. V, p. 610.)

Die Cetaceen und besonders die Delphine unter ihnen sind Säugethiere, die an das Leben im Wasser besonders gut angepasst sind; es war daher von Interesse, die Athmungsvorgänge dieser Säugethiere zu studiren, die trotz ihres ständigen Aufenthaltes im Wasser ihre Eigentemperatur auf 37° zu erhalten verstehen. Eine besonders günstige Gelegenheit zu einer solchen Untersuchung bot sich Herrn Jolyet an der zoologischen Station zu Arcachon, wo ein junger Tümmler auf einer Sandbank gestrandet war und ohne die geringste Verletzung in ein grosses Aquarium transportirt wurde; dort konnte das Thier mehrere Monate hindurch lebend erhalten werden. Als die Versuche begannen, hatte der Tümmler ein Gewicht von 156 kg, eine Länge von 2,4 m und einen Brustumfang von 1,35 m; er war bereits 14 Tage in Gefangenschaft und an dieselbe gut gewöhnt.

Zunächst wurde das Volumen und die Zusammensetzung der Athemluft bestimmt. Zu diesem Zweck wurde auf das Athemloch luftdicht die Mündung eines Schlauches aufgesetzt, der zu einem Müller'schen Ventil führte, welches bei der Einathmung die Communication mit der Aussenluft, bei der Ausathmung mit einem Sammelgefäss herstellte; in letzterem konnte sowohl das Volumen gemessen, wie Proben zur Analyse entnommen werden. Das Volum einer einzelnen Exspiration schwankte zwischen 3,7 und 4,5 Liter, so dass rund 4 Liter als Mittel betrachtet werden können. Die Analyse ergab in der Exspirationsluft 7,8 Proc. Kohlensäure und 11,3 Proc. Sauerstoff. Annähernd dieselben Werthe ergab ein Versuch mit einem grossen Sammelgefäss, das die Beobachtung 15 Minuten lang fortzusetzen gestattete, während welcher das Thier 40 Athemzüge machte. Unter Zugrundelegung der hierbei gewonnenen Zahlenwerthe ergiebt sich für die Athmung des oben bezeichneten jungen Delphin: Volumen der Exspirationsluft = 4,088 Liter; Volumen der in einer Stunde ausgeathmeten CO_2 = 50,084 Liter; Volumen des absorbirten Sauerstoffes pro Stunde = 61,488 Liter; Respirationsquotient CO_2/O = 0,81; Volum des absorbirten Sauerstoffs pro Stunde und Kilogramm Thier = 0,394 Liter.

Von Interesse sind auch die Beobachtungen über die Mechanik der Athmung, welche theils durch directe Wahrnehmung, theils durch graphische Aufzeichnung der Bewegungen ausgeführt wurden. Will das Thier athmen, so bringt es das Athemloch ausserhalb des Wassers, öffnet das Ventil desselben und macht eine geräuschvolle, lebhafte Ausathmung unter plötzlicher und heftiger Contraction der Exspirationsmuskeln; hierauf folgt eine anfangs passive Inspiration in Folge des Nachlasses der Thätigkeit der Exspirationsmuskeln, wodurch die Brust ihre normale Lage einnimmt; dann folgt eine Contraction der Inspirationsmuskeln bis etwa 4 Liter Luft in die Brust gedrungen sind; über der eingeathmeten Luft schliesst sich das Ventil, und die Inspirationsmuskeln erschlaffen. Das Thier bleibt in Ruhe bis nach $^1/_3$ Minute eine neue Athembewegung mit der Exspiration in angegebener Weise beginnt. Die Zeitmessungen der einzelnen Respirationsphasen ergaben für die ganze Athembewegung die Dauer von einer Secunde, und zwar dauerte die Exspiration 0,4″ und die Inspiration 0,6″, während die jedesmalige Athempause 19″ dauerte.

Diese Respirationsverhältnisse bedingen eine sehr ausgiebige Lüftung der Lungen und eine sehr ausreichende Wärmebildung mit Hülfe des reichlich zugeführten Sauerstoffs; im Verein mit dem starken Fettpolster ist die lebhafte Wärmebildung im Stande, die hohe Temperatur des Körpers auch im Wasser zu unterhalten. Dass diese Thiere auf dem Lande in ihrer Athmung so stark beengt sind, dass gestrandete Delphine und Cetaceen überhaupt bald sterben, erklärt Herr Jolyet durch den Umstand, dass die Erweiterung der Lungen beim Athmen vorzugsweise durch Ausdehnung der Brust in der Richtung von oben nach unten erfolgt; das Thier muss also seinen schweren Körper in die Höhe heben, um athmen zu können, und hierdurch wird die Inspiration sehr beeinträchtigt.

Th. Schloesing fils: Ueber den Austausch von Kohlensäure und Sauerstoff zwischen den Pflanzen und der Atmosphäre. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 756 u. 813.)

Wegen der Wichtigkeit der Feststellung quantitativer Verhältnisse bezüglich des Gas-Austausches zwischen den wachsenden Pflanzen und der Atmosphäre hatte Herr Schloesing nach einer speciell für diesen Zweck ein-

gerichteten Methode Versuche hierüber an dem wolligen Honiggras ausgeführt; dieselben haben für das Verhältniss der aufgenommenen Kohlensäure zum abgegebenen Sauerstoff bestimmte Werthe ergeben, welche interessante Analoga zu den an Thieren ermittelten Respirationsquotienten liefern (Rdsch. VIII, 117). Nach gleicher Methode hat Verf. nun weitere Versuche mit Lein, weissem Senf und Zwergerbsen ausgeführt.

Die Pflanzen waren in geschlossenen Gefässen auf Quarzsand ausgesät, dem mineralische Nährlösung zugesetzt war; um die Entwickelung von Algen zu verhüten, wurde die oberflächliche Schicht des Bodens sterilisirt. Die eingeführten und entnommenen Gase wurden genau gemessen und analysirt und für passende Zusammensetzung der abgesperrten Luftmasse Sorge getragen. Ein sonst gleich beschicktes Gefäss wurde zur Controle ohne Kulturen gelassen. Die Pflanzen entwickelten sich bis zur Bildung von Blüthenknospen oder Blüthen, aber sie fructificirten nicht, da ihr Vorrath an Nährstoffen erschöpft war; die Erbsen hatten sich aus Mangel an Stickstoff besonders schlecht entwickelt. In dem Gefäss ohne Kulturen wurde am Ende der Versuchszeit eine Zunahme von 8 cm³ CO_2, ein Verlust von 12 cm³ O und eine Zunahme von 2 cm³ N constatirt; diese durch den Boden allein verursachten Aenderungen wurden mit in Rechnung gezogen.

Die Ergebnisse der Versuche waren für I Lein, II Zwergerbse, III Senf folgende:

Kohlensaure

	I	II	III
Zugeführt . . .	1468 cm³	1592,8 cm³	3015,5 cm³
Vorhanden . . .	71 cm³	790,0 cm³	179,4 cm³
	— 1397,0 cm³	— 802,8 cm³	— 2836,1 cm³

Sauerstoff

	I	II	III
Zugefuhrt . . .	978,9 cm³	930,1 cm³	852,1 cm³
Vorhanden . . .	2529,6 cm³	1778,3 cm³	4115,0 cm³
	+ 1550,7 cm³	+ 848,2 cm³	+ 3262,9 cm³

Das Volum der verschwundenen CO_2 durch das Volumen des aufgetretenen Sauerstoffs dividirt, ist für I = 0,90, für II = 0,95 und für III = 0,87.

Diese Ergebnisse wurden sodann durch die Kohlenstoffbilanz verificirt; d. h. es wurde der ganze Kohlenstoff bestimmt, der mit der Kohlensäure, dem Boden und den Samen in die Gefässe eingeführt worden ist, und anderseits der in den Pflanzen, im Boden und in der restirenden Kohlensäure wiedergefundene Kohlenstoff; diese beiden Mengen müssen gleich sein. Diese Gleichheit wurde bei der Pflanze II in der That gefunden, während bei I und III dies nicht der Fall war, wie nachstehende Zahlen lehren:

anfangs vorhanden

	I	II	III
im Boden . .	43,3 mg	43,3 mg	62,9 mg
in den Samen	8,0 mg	195,6 mg	12,0 mg
in der CO_2 .	783,1 mg	849,9 mg	1613,0 mg
	834,4 mg	1088,8 mg	1687,9 mg

schliesslich gefunden

	I	II	III
im Boden . .	88,9 mg	85,9 mg	215,6 mg
in den Pflanzen	660,0 mg	581,4 mg	1336,3 mg
in der CO_2 . .	38,1 mg	423,7 mg	96,2 mg
	787,0 mg	1090,3 mg	1648,1 mg

Trotz sorgfältigster Analysen, welche alle Garantien der Zuverlässigkeit darboten, konnten die 47,4 mg und 39,8 mg Kohlenstoff, die schliesslich in den Versuchen I und III fehlten, nicht wiedergefunden werden. Wahrscheinlich rührte dieses Verschwinden von Kohlenstoff von einer Absorption der Kohlensäure durch das Glas der Kulturgefässe her, welches stark alkalisch war. Lässt man diese Erklärung gelten, dann muss die bei der Vegetation durch die Wirkung der Pflanzen verschwundene Kohlensäure um die dem fehlenden Kohlenstoff entsprechende vermindert werden und die Werthe für das Verhältniss $\frac{CO_2}{O}$ werden für I $\frac{1397-88,4}{1550}$ oder = 0,84 und für III $\frac{2836,1-74,2}{3262,9}$ oder 0,85. Für die Zwergerbsen bleibt das Verhältniss ein viel höheres, was davon herrühren mag, dass ihre Entwickelung eine ungünstige war und dass bei den massigen Samen der Keimungsprocess für den Gas-Austausch eine grössere Rolle gespielt hat.

Nachdem eine Reihe höherer Pflanzen in Bezug auf ihren Gas-Austausch mit der Atmosphäre untersucht war, schien es von Interesse, ähnliche Versuche mit niederen chlorophyllhaltigen Pflanzen auszuführen. Herr Schloesing hat zu diesem Zwecke eine Algenkultur angelegt und in einem Glasballon auf ausgebreitetem Quarzsand, der mit Nährlösung versehen war, eine Kulturflüssigkeit ausgesät, die er durch Aufschwemmen einer mit Algen bewachsenen Erde erhalten; der Ballon wurde dann ausgepumpt und mit den genau gemessenen Gasen beschickt. Ein gleicher Ballon wurde mit denselben Substanzen gefüllt, jedoch ohne Kulturflüssigkeit, und in einen lichtdichten Kasten gestellt. Der im vollen Tageslicht verbleibende Kulturballon bedeckte sich nach 12 Tagen mit einer grünen Algenvegetation, während der kulturfreie ohne Vegetation blieb. Der letztere zeigte nach Ablauf der Versuchszeit, 12. September bis 9. November, einen Verlust von 10,3 cm³ CO_2, einen Verlust von 9,7 cm³ O und einen Gewinn von 0,6 cm³ N; diese Aenderungen wurden bei den Algenkulturen berücksichtigt.

An Kohlensäure war der Algenkultur zugeführt 477,8 cm³, schliesslich gefunden wurden 56 cm³ und von der Erde absorbirt 10,3; es sind somit verschwunden 411,5 cm³ CO_2. An Sauerstoff war zugeführt 228,8 cm³, gefunden wurden 761,2 cm³, somit wurden von den Pflanzen entwickelt 532,4 cm³ O. Das Verhältniss der verschwundenen Kohlensäure zum entwickelten Sauerstoff $\frac{CO_2}{O}$ ist = 0,77. Der Stickstoff hat sich nur unwesentlich verändert, woraus die Thatsache bestätigt wird, dass es neben Algen, welche Stickstoff aus der Atmosphäre fixiren, auch solche giebt, welche keinen freien Stickstoff binden.

Die Kohlenstoffbilanz der Algen giebt folgende Werthe: Im Boden waren 8,3 mg, in der eingeführten CO_2 waren 256,3 mg, in der Aussaat-Flüssigkeit 1 mg. Gefunden wurden in der Mischung von Erde und Algen 226,9 mg und in der restirenden CO_2 30 mg. Den zugeführten 265,6 mg stehen also 256,9 mg gefundener C gegenüber; es fehlen somit wieder 8,7 mg C, entsprechend 16,2 cm³ CO_2. Nimmt man an, dass diese von dem Glase absorbirt worden, so ändert sich das Verhältniss $\frac{CO_2}{O}$ ein wenig und wird = 0,74. — Die Stickstoffbilanz ergiebt Gleichheit der Zufuhr und des Bestandes.

Der Werth des Verhältnisses $\frac{CO_2}{O}$ ist danach für die Algen von derselben Ordnung (nur etwas kleiner) wie für die höheren Pflanzen, welche untersucht worden sind. Es ist danach zu vermuthen, dass die meisten chlorophyllhaltigen Pflanzen ähnliche Resultate liefern werden.

Richard Dedekind: Was sind und was sollen die Zahlen? 58 S. 8°. 2. Aufl. (Braunschweig 1893, Vieweg u. Sohn.)

In der zu E. Zeller's 50jährigem Doctor-Jubiläum (1887) erschienenen Sammlung philosophischer Aufsätze befinden sich zwei Abhandlungen von Kronecker und von Helmholtz „Ueber den Zahlbegriff“ resp. „Ueber Zählen und Messen“. Das Erscheinen derselben gab damals Herrn Dedekind die Veranlassung, mit seiner ganz eigenartigen Darstellung hervorzutreten. „Die

Zahlen sind freie Schöpfungen des menschlichen Geistes, sie dienen als ein Mittel, um die Verschiedenheit der Dinge leichter und schärfer aufzufassen.“ „Die gesammte Wissenschaft der Arithmetik muss auf einer einzigen Grundlage errichtet werden“, das ist „die Fähigkeit unseres Geistes, Dinge auf Dinge zu beziehen, einem Dinge ein Ding entsprechen zu lassen oder ein Ding durch ein anderes abzubilden“. Nach antikem Vorbild ordnet der Verf. die fortschreitenden Gedanken zu 172 Lehrsätzen resp. Definitionen; philosophische oder mathematische Vorkenntnisse sind wohl kaum erforderlich, und doch verlangt das Studium des kleinen Buches eine starke Fähigkeit der Abstraction, um in den „schattenhaften Gestalten“ des Verfassers die uns so wohl vertrauten Zahlen wiederzufinden. Dass sich trotzdem eine zweite (unveränderte) Auflage nöthig gemacht hat, ist ein erfreuliches Zeichen für den philosophischen Trieb unserer Zeit. Es ist hier wohl nicht der Ort, längere Gedankenreihen des Verf. wiederzugeben, wir heben aber als besondere Eigenthümlichkeit hervor die positive Definition des Unendlichen und die allgemeine Untersuchung über die Berechtigung sowie die durchgehende Verwendung des Beweises und der Definition durch Induction (von n auf $n + 1$). ...r.

H. Fürst: Deutschlands nützliche und schädliche Vögel, dargestellt auf 32 Farbendrucktafeln, mit erläuterndem Text. Lieferung 2 bis 4. (Berlin 1893, Parey.)

Von dem bereits vor einiger Zeit (Rdsch. VIII, 311) hier besprochenen Werke liegen uns gegenwärtig drei weitere Lieferungen vor, welche die Spechte, Kuckucke, Schwalben, Segler, Raben, Staare und einen Theil der Sperlingsvögel zum Theil in natürlicher, zum Theil in halber Lebensgrösse darstellen. Anordnung und Behandlung des Stoffes entsprechen dem schon der ersten Lieferung zu Grunde gelegten Plane. Die vortrefflich colorirten Tafeln, welche auch die Nester, die Eier und soweit thunlich den Aufenthaltsort und die Ernährungsweise der einzelnen Vögel zur Darstellung bringen, dürfen namentlich zum Gebrauch beim Unterrichte als Anschauungsmittel empfohlen werden. R. v. Hanstein.

John Tyndall †.

Nachruf.

Am 4. December 1893 verschied ein englischer Gelehrter, dessen Name — auch in Deutschland — wohl bekannt und berühmt ist. Tyndall verdankt dies vielleicht weniger seinen rein wissenschaftlichen Arbeiten, als vielmehr seinen populär wissenschaftlichen Vorlesungen [„die Wärme, betrachtet als eine Art der Bewegung“ (1863); der „Schall“ (1864); das „Licht“ (1872)], welche sämmtlich in vortrefflichen Uebersetzungen vorliegen und bei ihrem Erscheinen in Deutschland weite Verbreitung und wohlverdienten Beifall fanden. Sie gehörten und gehören zu der kleinen Zahl von Schriften, welche es verstehen, in den weitesten Kreisen Interesse und Verständniss für die Physik, selbst für die letzten und schwierigsten Probleme dieser Wissenschaft, zu erwecken, und dabei mit wissenschaftlicher Gründlichkeit eine elegante und ansprechende Form der Darstellung zu verbinden.

John Tyndall wurde am 21. August 1820 in London geboren (vergl. Poggendorf's Handwörterbuch). Er wuchs unter ärmlichen Verhältnissen auf und musste, nachdem er die Schule verlassen, mehrere Jahre in untergeordneten Stellungen zubringen, bis er in der Lage war, zu studiren. Im Jahre 1848 besuchte er zu diesem Zweck die Universitäten Marburg und Berlin und wurde in Marburg zum Doctor promovirt. Nach England zurückgekehrt, nahm er zuerst eine Lehrerstellung am Queenwood College an, wurde dann aber als Professor an die „Royal Institution“ berufen (1853) und blieb in dieser Stellung bis wenige Jahre vor seinem Ende.

Die Royal Institution ist nicht, wie man dem Namen nach erwarten könnte, ein Staatsinstitut, sondern befindet sich im Besitz einer Privatgesellschaft. Der Zweck der Anstalt ist, populäre Vorlesungen über Naturwissenschaften halten zu lassen, und zwar Abendvorlesungen nur für Mitglieder der Gesellschaft, in welchen hauptsächlich neue Entdeckungen besprochen werden, und Nachmittagsvorlesungen, in welchen in Form von zusammenhängenden Cursen einzelne Abschnitte vor einem grösseren Publikum behandelt werden. Die Gesellschaft besitzt ein eigenes Haus mit einem chemischen und physikalischen Laboratorium, eine Apparatsammlung, vorzügliche Bibliothek etc.

Wenn man die Erfolge der Royal Institution charakterisiren will, so braucht man nur den Namen „Faraday“ zu nennen, welcher dort seine Lehrzeit durchmachte, lange Jahre die Professur für Physik verwaltete und Gelegenheit hatte, seine glänzenden Entdeckungen zu machen. Tyndall war eine Reihe von Jahren Faraday's jüngerer College und Freund und schliesslich sein Nachfolger. Eine werthvolle kleine Schrift: „Faraday und seine Entdeckungen“ (übersetzt von H. v. Helmholtz 1870) hat er dem Andenken seines grossen Vorgängers gewidmet.

Tyndall hat eine grosse Zahl eigener Untersuchungen veröffentlicht, anfänglich über Magnetismus und Diamagnetismus, dann hauptsächlich über Wärmestrahlung und über verschiedene Fragen aus der Akustik.

Nachdem er auf dem ersten Gebiete den Nachweis geführt hatte, dass ein grosser Theil der Gase Wärmestrahlen stark absorbirt, stiess er mit seiner Behauptung, dass dies auch feuchte Luft, im Gegensatz zur trockenen, thut, auf Widerspruch bei Gustav Magnus in Berlin. Eine mehrjährige, interessante Discussion entstand zwischen den beiden hervorragenden Gelehrten, welche manche neue Thatsachen zu Tage brachte. Zum Schluss muss anerkannt werden, dass Tyndall mit seiner Behauptung nicht im Unrecht war, wenn auch anfänglich seine Resultate durch Nebenumstände getrübt sein mögen. Diese Untersuchungen, sowie diejenigen über den Schall (über sensitive Flammen, sowie über Fortleitung und Absorption des Schalles) sind auch in seinen populären Vorlesungen enthalten.

Nach einer anderen Seite fand Tyndall vielseitige Anregung zu Untersuchungen. Ein warmer Freund der Natur, ein hervorragender Bergsteiger giebt er Aufschluss über mannigfaltige Naturerscheinungen, die sich ihm auf seinen Reisen darboten. Interessante Untersuchungen hat er besonders an Gletschern angestellt und über die „Gletscher der Alpen“ eine besondere Schrift veröffentlicht. Ebenso behandelt er in den „Stunden der Arbeit in den Alpen“ seine schwierigen Hochgebirgstouren.

Weiter hat er über die Farbe des Himmels und über Wolkenbildung gearbeitet und im Anschluss an seine Entdeckung, dass Lichtstrahlen verdünnte Dämpfe chemisch zersetzen, eine neue Hypothese über die Natur der Kometen aufgestellt, welche allerdings erheblichen Widerspruch fand.

Können wir dem verstorbenen Gelehrten auch keine Entdeckung ersten Ranges nachrühmen, so ist der Einfluss, den er durch seine oben genannten Vorlesungen — auch in Deutschland — ausgeübt hat, nicht zu unterschätzen. Während zu jener Zeit die deutschen Physiker meist über geringe instrumentelle und materielle Hülfsmittel geboten und zum Theil es principiell verschmähten, sich in ihren Vorlesungen und in ihren Schriften an ein Publikum zu wenden, das nicht streng wissenschaftlich vorgebildet war, hat Tyndall in mustergültiger Weise gezeigt, wie man die schwierigsten Probleme der Physik, ohne Beihülfe mathematischer Ausführungen, weiteren Kreisen zugänglich machen kann, indem er dabei stets durch wohlerdachte, glänzende Experimente das Interesse seiner Zuhörer zu fesseln wusste. Manche von seinen Versuchen werden wohl jetzt noch bei Vorlesungen und Vorträgen angewandt.

Zum Schluss wollen wir noch hervorheben, dass er mit der deutschen Wissenschaft und mit einigen ihrer ersten Vertreter in naher Beziehung stand und dass er, mehrfach im Gegensatze zu vielen seiner Landsleute, die Verdienste und die Priorität deutscher Gelehrten, besonders diejenigen Robert Mayer's und Gustav Kirchhoff's, energisch vertreten hat.

A. Oberbeck.

Vermischtes.

Die vorjährige wissenschaftliche Expedition S. M. Schiffes „Pola“ im ostmittelländischen Meere ist nach zehnwöchentlicher Fahrt am 5. October glücklich beendet worden. Die Resultate, welche dieselbe im Aegäischen Meere und in den Dardanellen für die maritime Wissenschaft errungen, sind erfreulich. Von Herrn Prof. Luksch, einem Mitgliede der Expedition, war aus Corfu ein vorläufiger Bericht eingesandt über die während der vorjährigen Expedition ausgeführten physikalisch-oceanographischen Untersuchungen. Aus den in diesem Berichte aufgezeichneten 75 Lothungen, welche während der vorjährigen Campagne vorwiegend an solchen Stellen vorgenommen wurden, wo bisher über die wahrscheinlichen Tiefen keinerlei Anhaltspunkte vorlagen, geht hervor, dass wieder eine grosse Meerestiefe und zwar östlich von der Insel Rhodus (28° 36′ 0″ nördl. Br. und 36° 5′ 30″ östl. L.) mit 3865 m aufgenommen wurde. (Wiener akad. Anzeiger 1893, S. 227.)

In der Sitzung der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 14. Februar 1893 wurde ein Modell der von Herrn Oberförster Gümbel erfundenen Saitenorgel vorgezeigt, die das Problem lösen soll, die gespannten Saiten eines Instrumentes nicht durch Hämmer, sondern durch Luftströmungen zum Tönen zu bringen, also gewissermaassen Orgel und Pianoforte zu verbinden. Durch künstlich erzeugte Luftströmungen werden mit Filz belegte Metallzungen zum Vibriren gebracht, die dann ihrerseits darüber gespannte Saiten in schwingende Bewegung setzen. Der so entstehende Ton kann durch entsprechende Regulirung der Luftströmung beliebig lang angehalten, zu beliebiger Stärke gesteigert und zu allerfeinstem Pianissimo herabgemindert werden. Auch nimmt derselbe je nach den bis zu einem gewissen Grade beliebig zu verändernden Entfernungen zwischen Zunge und Saite die verschiedensten Klangfarben an. Der Ton ist von wunderbarer Zartheit und doch wieder voll und kräftig. Ein auf dem Modell gespielter Choral legte Zeugniss ab von den Leistungen der Erfindung. (XXIX. Bericht d. Oberh. Ges. f. Natur- und Heilkunde 1893, S. 139.)

Eine merkwürdige Missbildung, die an dem Blüthenkörbchen verschiedener Exemplare des Gänseblümchens (Bellis perennis) auftrat, beschreibt Herr Maxwell Masters (Annals of Botany 1893, Vol. VII, p. 381). Die Scheibenblüthen waren nicht durch getrennte Blumenkronen in grosser Zahl repräsentirt, sondern durch einen einzigen petaloiden Becher, der, wie die Zungenblüthen, aus mehreren abgeflachten und mit den Rändern verwachsenen Kronenblättern bestand. Der freie Rand der Röhre zeigte Lappen und andere Anzeichen seiner compositen Natur. Innerhalb dieses Bechers befanden sich die Staubblätter, die sehr zahlreich und vollständig frei waren, und in einer Reihe standen. Sie umgaben eine keulenförmige Erweiterung der Axe, welche die Mitte des Blumenköpfchens einnahm, unten solide und ungetheilt war, oben aber eine Anzahl deltoider Vorsprünge bildete, die zweifellos Bracteen oder Paleae darstellten. In keinem Falle war eine Spur von Griffeln, Fruchtknoten oder Ovulis zu finden, ausser in den zungenförmigen Randblüthen, die wie gewöhnlich, je einen zweilappigen Griffel einschlossen, übrigens aber (wie auch die Schuppen des Involucrums) weniger zahlreich als gewöhnlich und theils ausgebreitet waren, theils aufrecht standen. F. M.

Der Bericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a./M. für das Jahr 1892/93 bringt ausser den geschäftlichen Mittheilungen, von denen hier besonders die über Neuerwerbungen hervorgehoben werden sollen, 3 Vorträge und eine Reihe von Abhandlungen meist zoologischen Inhaltes, welche ein getreues Bild von dem regen wissenschaftlichen Leben dieser Gesellschaft geben. 5 Tafeln, eine Karte und ein Porträt des verstorbenen Prof. Noll zieren den gut ausgestatteten Band; Tafel I und II illustriren die Abhandlung des Prof. Andreae über einen dem Wasserleben angepassten Rhynchocephalen von Solenhofen, Acrosaurus Frischmanni, während Tafel III, IV und V zur Abhandlung von Möllendorff's: Materialien zur Fauna der Philippinen gehören.

Prof. F. Delpino in Bologna ist zum Professor der Botanik und zum Director des botanischen Gartens in Neapel ernannt.

Prof. Dr. Zschokke in Aarau ist zum Professor der Zoologie an der Universität Basel berufen.

Dr. Bischler habilitirte sich als Privatdocent der Chemie an der Universität Zürich.

Die Elliott Cresson'sche goldene Medaille des Franklin-Instituts ist Herrn F. E. Ives für sein System der Farbenphotographie zuerkannt worden.

Am 5. Januar starb zu Cleve der Botaniker Justus Karl Hasskarl, früher am botanischen Garten zu Buitenzorg, 82 Jahre alt.

Am 8. Januar starb zu Löwen der Zoologe Professor P. J. von Beneden, 84 Jahre alt.

Am 11. Januar starb der Begründer der deutschen Seewarte in Hamburg, Dr. Wilh. Ihno Adolf von Freeden, 72 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In einer vorläufigen Notiz über das Spectrum des Orionnebels (Astr. Nachr. 3205) erklärt Prof. Campbell die Ansicht für irrig, dass dieses Spectrum für alle Theile des Nebels wesentlich das gleiche sei. „Die relativen Helligkeiten der drei Hauptlinien schwanken in weiten Grenzen an den verschiedenen Nebelpartien. In unmittelbarer Nähe beim Trapez, wo der Nebel sehr dicht erscheint, verhalten sich die Intensitäten der drei Linien (Wellenlängen 501, 496 und 486 $\mu\mu$) ungefähr wie 4 : 1 : 1. Dagegen sind an Stellen mittlerer Dichte die erste und dritte Linie nahezu gleichhell. Viele der schwachen Nebelpartien des Süd- und Westrandes geben sogar ein Spectrum, in dem die dritte Linie die erste an Stärke übertrifft. Namentlich liefert der isolirte, nordöstlich vom Trapez stehende Nebel (um den Stern Nr. 734 nach Bond's Karte) ein Spectrum, in welchem die dritte Linie fünfmal so hell als die erste ist. Bewegt man den Spalt des Spectroskopes über den Nebel hin, so sieht man die Intensitäten der I. und III. Linie rasch sich ändern. Oft umfasst schon der kurze Spalt zu gleicher Zeit neben einander liegende Nebelpartien von gerade entgegengesetztem Verhalten bezüglich der genannten Linien. Die zweite Linie ist dagegen überall viermal schwächer als die erste und meistens auch mehr oder weniger schwächer als die dritte“. Durch Huggins' Beobachtungen ist übrigens schon bekannt, dass die Umgebung des Trapezes sich von weiter abliegenden Nebelregionen unterscheidet, indem gewisse, den Sternen eigenthümliche Spectrallinien sich über das Fadenförmige beiderseits hinaus erstrecken und allmälig in den blasseren Nebeltheilen sich verlieren.

Der Stern Bonn. Durchm. + 58°, Nr. 2560 wurde von Th. D. Anderson, dem Entdecker der Nova Aurigae, am 9. Dec. 1893 als 8,3. Gr. gesehen. Am 28. Dec. war er um eine Grösse schwächer geworden. In der *B.D.* ist er als 9,5. Gr. beobachtet. An der Veränderlichkeit ist also nicht zu zweifeln.

A. Berberich.

Berichtigung.

Herr Dr. E. Rey macht darauf aufmerksam, dass in der Besprechung seiner Arbeit „Altes und Neues aus dem Haushalte des Kuckucks“, Rdsch. VIII, S. 167, in der zweitletzten Zeile ein Schreibfehler stehen geblieben ist. Das zweite Ei des erwähnten Kuckucksweibchens befand sich nicht — wie angegeben — in der Kloake, sondern im „Eileiter“. R. v. H.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lutzowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 3. Februar 1894. **Nr. 5.**

Inhalt.

Technologie. A. du Bois-Reymond: Otto Lilienthal's Versuche, das Fliegen zu erlernen. (Original-Mittheilung.) S. 53.

Chemie. E. Fischer: Ueber die Glucoside der Alkohole. S. 57.

Biologie. C. Herbst: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der veränderten chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums auf die Entwickelung der Thiere. II. Theil: Weiteres über die morphologische Wirkung der Lithiumsalze und ihre theoretische Bedeutung. S. 59.

Botanik. Robert Hegler: Ueber den Einfluss des mechanischen Zuges auf das Wachsthum der Pflanzen. S. 61.

Kleinere Mittheilungen. E. H. Amagat: Ueber das Dichtigkeitsmaximum und die bezüglichen Gesetze der Ausdehnungs- und Zusammendrückungsfähigkeit des Wassers. S. 63. — J. W. Capstick: Ueber das Verhältniss der specifischen Wärmen der Paraffine und ihrer monohalogenen Derivate. S. 63. — A. Delebecque: Ueber die Aenderungen der Zusammensetzung des Wassers in den Seen mit der Tiefe. S. 64. — C. Sapey: Untersuchung über die Structur der Federn. S. 64. — Carl Rechinger: Untersuchungen über die Grenzen der Theilbarkeit im Pflanzenreiche. S. 65.

Literarisches. R. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. S. 66. — Lassar-Cohn: Arbeitsmethoden für das organisch-chemische Laboratorium. S. 66.

Vermischtes. Die Sonnenthätigkeit im zweiten Halbjahre 1893. — Einfluss des Lösungsmittels auf die elektromagnetische Drehung von Verbindungen. — Ueber die Dimensionen der Diamagnete in Folge der Magnetisirung. — Der Geschmackssinn bei den Indianern. — Preisaufgaben der Pariser Akademie der Wissenschaften. — Personalien. S. 67.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 68.

Astronomische Mittheilungen. S. 68.

Otto Lilienthal's Versuche, das Fliegen zu erlernen.

Von **A. du Bois-Reymond.**

(Vortrag, gehalten in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 15. December 1893.)

(Original-Mittheilung.)

Der grösste Theil dessen, worüber ich Sie heute Abend unterhalten werde, ist schon in verschiedenen Zeitschriften und selbständigen Veröffentlichungen im Druck erschienen[1]). Ich glaube aber, dass für die Physikalische Gesellschaft ein zusammenfassender Bericht einen gewissen Werth haben dürfte, weil es bei der grossen Menge und der Eigenart der Literatur über den vorliegenden Gegenstand meist schwer ist, dasjenige, was den Physiker interessirt, zu trennen von dem, was nur für den Psychologen Werth hat.

Auf der anderen Seite möchte ich mich dagegen verwahren, als ob ich im Stande wäre, eine wissenschaftlich erschöpfende Darstellung von meinem Gegenstande zu geben, oder auch nur die verschiedenen Prioritätsverhältnisse mit historischer Gerechtigkeit zu vertheilen.

Unter „Fliegen" verstehen wir im Folgenden nur die Kunst, einen Körper, der specifisch schwerer ist als die Luft, sei es durch Bewegung seiner Theile gegen einander, sei es durch relative Bewegung des Körpers zur umgebenden Luft, freischwebend zu heben, zu senken und in jeder beliebigen Richtung horizontal fortzubewegen. Für Laien, welche bis zu dieser Definition durchgedrungen sind, pflegt die Lösung dieser Aufgabe meist sehr einfach zu erscheinen; indessen haben die zahllosen Versuche, die theils projectirt, theils ausgeführt worden sind, immer nur zu mehr oder minder sinnreichen Zusammenstellungen von Schiffsschrauben, Drachen, Segeln geführt, welche nie mehr leisteten, als etwa für die Erzeugung eines interessanten Spielzeugs erforderlich ist.

Derartige Versuche litten fast immer an dem grundsätzlichen Fehler, dass man die Voraussetzungen, aus denen man die aufzuwendenden Arbeiten und die Wahl der Abmessungen folgerte, theils durch oberflächliche Analogieschlüsse bildete, theils einfach den Lehrbüchern entnahm, von deren Angaben man in diesem Falle leider nicht immer sagen kann, dass sie „aus der Luft gegriffen" seien. Ob eine Flugmaschine, deren Construction wesentlich von der der natürlichen Vögel abweicht, jemals wird fliegen können, wissen wir nicht; dass die natürlichen Vögel fliegen, wissen wir. Der einfachste und richtigste Weg, sich

[1]) Lilienthal, der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst. Berlin, R. Gaertner's Verlag. Zeitschrift „Prometheus": Nr. 55, 204, 205. Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre: XII. Jahrg. 1893, Heft 11, November.

der Lösung der Aufgabe zu nähern, muss daher offenbar darin bestehen, dass man zuerst durch Beobachtung und Versuche ein vollständiges Verständniss der Technik des Vogelfluges anstrebt.

Die Beobachtung der Vögel lehrt nun, dass es drei Arten des Fliegens giebt, die zwar in der Praxis fortwährend in einander übergehen, die aber durch die ihnen zu Grunde liegenden physikalischen und physiologischen Bedingungen deutlich von einander unterschieden werden können: 1. das sogenannte „Rütteln" oder das Fliegen an Ort und Stelle in unbewegter Luft, welches z. B. rein beobachtet werden kann, wenn man etwa einen Sperling in einem Ventilationsschacht auffliegen lässt; 2. der von Herrn Lilienthal sogenannte „Ruderflug" oder das Vorwärtsfliegen in unbewegter Luft, welches rein beobachtet werden kann an Vögeln, die bei vollkommener Windstille horizontal vorwärts fliegen; 3. endlich der „Segelflug", das ist die bei den besseren Fliegern häufig beobachtete Kunst, ohne Flügelschlag und allem Anscheine nach ohne jede Anstrengung dahin zu schweben oder zu segeln.

Das „Rütteln" ist diejenige Flugart, welche den grössten Arbeitsaufwand, bezogen auf die Gewichtseinheit voraussetzt und dem entsprechend ist diese Art des Fliegens nur den kleineren Vogelarten gegeben, und nur die allerkleinsten Vögel und einige Insecten können sie mit Vollkommenheit und Ausdauer üben. Bei der Berechnung des Arbeitsaufwandes, der zum Fliegen erforderlich ist, hat man meistentheils diese Art des Fliegens zu Grunde gelegt und hieraus zum Theil erklären sich die ausserordentlich hohen Werthe, welche solche Berechnungen gewöhnlich ergeben haben. Ich glaube, Prof. Langley[1]) in Amerika ist der Erste gewesen, welcher öffentlich darauf hingewiesen hat, dass durch die Fortbewegung der Vögel eine wesentliche Ersparniss an Arbeit herbeigeführt wird und dass somit die Lösung der Aufgabe, den Ruderflug der Vögel nachzuahmen, schon erheblich leichter sein muss, als der, das Rütteln nachzuahmen. Aber die Thatsache, dass der Segelflug gerade den grössten Vögeln eigen ist und die fernere Thatsache, dass der Segelflug ohne wirkliche Arbeitsleistung von den Vögeln ausgeführt wird, musste die Vermuthung nahe legen, dass die künstliche Nachahmung dieser Flugart weitaus am leichtesten sei. Hierin unterscheiden sich die Bestrebungen des Herrn Lilienthal von denen der meisten anderen gleichzeitigen Forscher, dass er, wenn ich so sagen darf, das Problem am anderen Ende angegriffen hat.

Seit einer langen Reihe von Jahren — in der That seitdem die Aufmerksamkeit denkender Forscher überhaupt dieser Erscheinnng des Segelfluges der Vögel zugewendet worden ist — hat man beobachtet, dass der Segelflug von den Vögeln nur ausgeübt wird, wenn es windig ist, und in seiner reinen Form nur dann, wenn die Windstärke eine gewisse Grenze nicht unterschreitet. Sobald man dieser Beobachtung ausdrücklich Gewicht beimisst, folgt daraus, glaube ich, schon einfach logisch, dass der Wind Eigenschaften besitzen muss, die ihm für gewöhnlich nicht beigelegt werden. Es ist ja selbstverständlich, dass für die mechanische Wechselwirkung eines Körpers, wie ihn ein mit ausgebreiteten Flügeln freischwebender Vogel darstellt, und der umgebenden Luft nur seine relative Geschwindigkeit gegenüber der Luft und seine Bewegungsrichtung bezogen auf die Schwere in Betracht kommen kann. Würde also der Wind einfach darin bestehen, dass sich die gesammte Luftmasse in horizontaler Richtung fortbewegt, wie man zunächst annehmen könnte, so würde es offenbar gleichgültig für den Vogel sein müssen, ob es weht oder nicht. Denn wenn er einmal die für sein Fliegen passende Geschwindigkeit erlangt hätte, würde er genau denselben Bedingungen unterliegen, als ob er absolut still stände, und als ob ihm ein Wind von der betreffenden Geschwindigkeit entgegen wehte. Dies widerspricht unserer Voraussetzung. Nun lehrt aber die allgemeine Beobachtung weiter, dass die höheren Luftschichten sich schneller bewegen als die tieferen. Dieser Vorgang liesse sich in der Weise denken, dass eine Anzahl von beliebig dünnen, in sich starren Luftschichten über einander angeordnet wäre, und dass jede nächst höhere Luftschicht mit grösserer Geschwindigkeit fortwehte, als die nächst tiefere. Diese Anordnung vorausgesetzt, würde sich für den Vogel ein Unterschied ergeben zwischen Windstille und bewegter Luft. Die Luftschicht, die an seiner Oberseite reibt, würde sich mit einer anderen Geschwindigkeit relativ zu ihm bewegen, wie die Luftschicht, die auf seiner Unterseite reibt. Ich sage ausdrücklich, mit einer „anderen". Bewegt sich nämlich der Vogel gegen den Wind, so würde die Luft über ihm schneller vorbeistreichen als unter ihm. Bewegt er sich aber mit dem Wind und mit grösserer als der Windgeschwindigkeit, so wäre es umgekehrt. Da wir nun ferner beobachten, dass alle guten Flieger bei hinreichend starkem Winde in allen Richtungen gleich bewegungslos dahinschweben, so können wir nicht annehmen, dass diese Eigenschaft des Windes unmittelbar diejenige ist, die dem Vogel das Segeln gestattet.

Wir müssen uns vielmehr eine Eigenschaft des Windes construiren, deren Wirkung unverändert bleibt, in welcher Richtung und mit welcher absoluten Geschwindigkeit der Vogel sich auch bewegen möge. Eine solche Bedingung wäre erfüllt, wenn der Wind gegen den Horizont eine aufsteigende Richtung hätte. Es würde dann vollständig gleichgültig sein, in welcher Richtung sich der Vogel bewegt; immer würde ihn die Luft mit einer aufwärts gerichteten Componente treffen, die immer gleich gross wäre. Wenn beispielsweise ein Wind von 10 m unter einer Neigung von 3^0 bis 4^0 gegen den Horizont aufstiege, so würde dies einem senkrecht nach oben gerichteten Wind von ungefähr 60 cm entsprechen, an dem der Vogel fallschirmartig nach einer beliebigen Seite abgleiten könnte, ohne zu fallen. Man sieht nun

[1]) Vergl. Rdsch. VI, 444.

zunächst nicht ein, wie es möglich sein soll, dass der Wind überall aufsteigt, und Herr Lilienthal schlägt daher vor, man könne annehmen, dass die Luft überall da, wo sie bewegt ist, aufsteigt, um in den Luftdruckcentren bei Windstille wieder herabzufallen. Ob solche Annahme wahrscheinlich oder auch nur zulässig ist, bin ich nicht in der Lage zu beurtheilen.

Ich wende mich vielmehr zu denjenigen Thatsachen, durch die Herr Lilienthal überhaupt erst zu der Annahme geführt wurde, dass der Wind aufsteigt. In denselben Bahnen fortschreitend, die Herr Langley vorgezeichnet hat, errichtete er zunächst einen Rotationsapparat mit zwei schräg gestellten, ebenen Flächen und maass die horizontale Kraft, die erforderlich war, um die Flächen unter verschiedenen Neigungen mit einer bestimmten Geschwindigkeit durch die Luft zu bewegen, und den Verticalauftrieb, der durch diese Bewegung erzeugt wurde. Aus beiden Componenten konnte er den resultirenden Luftwiderstand für die betreffende Geschwindigkeit und Neigung der Flächen nach Grösse und Richtung bestimmen. Er berechnete nun zunächst aus diesen Versuchsergebnissen die Arbeitsleistung, welche fliegende Vögel aufwenden müssten, um ihr Gewicht bei der betreffenden horizontalen Geschwindigkeit in ruhender Luft zu tragen, und fand diese Leistung so gross, dass es höchst unwahrscheinlich erschien, dass er mit seinem Apparate die beim natürlichen Vogelflug wirklich herrschenden Bedingungen getroffen hatte.

Die genauere Beobachtung zeigte nun, dass die Vogelflügel niemals ebene Flächen sind, sondern stets mehr oder minder gewölbte Flächen, und zwar mit der concaven Seite nach unten gewölbte Flächen. Es lag also nahe, anzunehmen, dass dieser Umstand wichtig sei, und er ersetzte seine ebenen Flächen durch solche von verschiedener Wölbung. Nun ergab sich sogleich ein überraschendes Resultat. Bei gewissen Neigungen gegen den Horizont wuchsen die Verticalcomponenten des Luftdruckes ungemein und die Horizontalcomponenten schrumpften auffällig zusammen. Die berechneten Arbeiten wurden dem entsprechend viel kleiner.

Herr Lilienthal fand die besten Resultate sehr nahe übereinstimmend, wenn er seinen Flächen eine Wölbung gab, deren Pfeilhöhe etwa ein Zwölftel ihrer Ausdehnung, in der Bewegungsrichtung gemessen, betrug, und ein Vergleich mit den Wölbungen der natürlichen Flügel einer grösseren Anzahl von guten Fliegern, gemessen unter Berücksichtigung der Spannung, die der Luftdruck dem Flügel giebt, zeigte die sehr interessante Thatsache, dass die Natur bei der Schöpfung vor ihm zu nahezu demselben Resultat gekommen war.

Hier war also zunächst ein sehr wichtiger Fortschritt erreicht: Die Flügel müssen nach unten concav gekrümmt sein, und es ist nicht gleichgültig, welche Krümmung man wählt, sondern es giebt eine ziemlich deutlich bestimmte, beste Krümmung. Aber die Horizontalcomponenten waren nie ganz verschwunden, d. h. der Apparat drehte sich niemals von selbst. Also liess sich mit diesen Versuchen vielleicht mit grosser Wahrscheinlichkeit die von den Vögeln aufgewendete Arbeit berechnen, wenn sie bei ruhender Luft mit einer gewissen Geschwindigkeit vorwärts fliegen; aber eine Erklärung des arbeitslosen Segelns war damit noch nicht gegeben. Es würden sich andere Resultate ergeben müssen, wenn der Luftwiderstand im Winde gemessen würde. Dieses geschah nun unter Benutzung der gewonnenen Resultate, und es zeigte sich die weitere überraschende Erscheinung, dass im Winde unter gewissen günstigen Umständen die Horizontalcomponente ganz verschwindet oder gar negativ werden kann, d. h. die gewölbte Fläche wird gehoben und fliegt sogar selbstthätig dem Winde entgegen, ein Vorgang, der in allem Wesentlichen dem Segelfluge der Vögel qualitativ analog zu sein scheint.

Diese Erscheinung schien nun die Annahme zu rechtfertigen, die ich bereits aus der Beobachtung segelnder Vögel gefolgert habe, nämlich, dass der Wind eine aufsteigende Richtung hat. Um sich weiter zu überzeugen, stellte Herr Lilienthal eine sorgfältig im indifferenten Gleichgewichte aufgehängte horizontale Wetterfahne im Winde auf und liess sie eine Curve schreiben, deren Ordinaten ihre Neigung gegen den Horizont, deren Abscissen die Zeit darstellten. Er fand aus einer langen Reihe von Beobachtungen, die an verschiedenen Orten unter allerhand Vorsichtsmaassregeln ausgeführt wurden, die mittlere Einstellung seiner Wetterfahne zwischen 3^0 bis 4^0 aufwärts gegen den Horizont. Ob nun die Annahme, dass der Wind wirklich aufsteigt, durch diese Beobachtung gerechtfertigt wird, ist praktisch hier zunächst von geringer Bedeutung. Man kann an dem Satze festhalten: Der Wind wirkt, als ob er unter einer Neigung von 3^0 bis 4^0 gegen den Horizont aufstiege. Herr Lilienthal legt diesen Satz seinen Berechnungen zu Grunde und findet, dass dem entsprechend ein Storch bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m und mehr ohne Arbeitsaufwand, also ohne Flügelbewegung, müsste fliegen können und dies Ergebniss stimmt gut mit der Beobachtung überein.

Trotzdem fehlt irgendwo noch etwas. Wenn man auf den gewonnenen Daten aufbauend einen mechanischen Vogel herstellt und ihn von einem Thurm oder aus der Gondel eines Ballons in das Luftmeer herabfallen lässt, so zeigt er zwar unverkennbare Ansätze des natürlichen Fliegens, aber immer kommt er nach kurzer Zeit in eine Lage, in der er im labilen Gleichgewicht zu sein scheint. Er überschlägt sich, stürzt herab, verunglückt. Das liegt nicht an etwaigen Unvollkommenheiten seiner Gestalt. Man nehme statt dessen einen sorgfältig ausgestopften Vogel mit natürlich ausgebreiteten Flügeln und er benimmt sich ebenso unberechenbar, wie sein künstliches Nachbild.

Man verändere die Lage des Schwerpunktes, lege ihn beispielsweise viel tiefer als er bei Vögeln liegt; es folgt dasselbe Ergebniss. Diese Erscheinung erklärt sich indessen ziemlich einfach. Man nehme ein noch

so vortrefflich gebautes Segelboot, belaste es dem Gewichte der Mannschaft entsprechend mit todter Masse, stelle Segel und Steuer mit der grössten Sorgfalt ein und setze es dem Winde aus, so wird es, gerade ebenso wie jene Flugapparate, zunächst einige Längen wie ein willkürlich gesteuertes Boot dahinsegeln, nach kurzer Zeit aber entweder in den Wind drehen oder abfallen und verunglücken. Man kann sogar um einen Schritt weiter gehen. Man kann einen Steuermann hineinsetzen, der die Theorie des Segelns und die Handhabung aller einzelnen Theile des Bootes am grünen Tische studirt hat und sie vollkommen beherrscht, der aber noch nie in seinem Leben ein Boot gesteuert hat. Er wird sicherlich nicht weiter kommen, als der todte Apparat ohne ihn kam.

Was von dem Segelboote gilt, dürfte ohne Zweifel in noch höherem Grade vom Flugapparate gelten. Obgleich das Boot nicht selbstthätig segelt, obgleich sogar ein Mann, der die Theorie des Segelns vollkommen beherrscht, mit dem Boote nicht segeln kann, zweifeln wir doch keinen Augenblick an der Möglichkeit des Segelns. Ebenso wenig Grund haben wir, aus den negativen Versuchsresultaten mit leblosen Fliegern die Unmöglichkeit, den Segelflug auszuüben, zu folgern. Es kommt eben darauf an, das Fliegen zu lernen, gerade so wie man Schlittschuhlaufen oder

Zweiradfahren oder irgend einen anderen künstlichen Sport erst lernen muss, um ihn ausüben zu können.

Dies ist das dritte Moment, wodurch sich die Arbeiten des Herrn Lilienthal vortheilhaft von denen früherer und gleichzeitiger Forscher auf dem vorliegenden Gebiete unterscheiden. Die Bedingungen für die Möglichkeit des Fliegens sind also:

1. zweckmässig gewölbte Flügel,
2. eine hinreichende Windstärke und
3. endlich, dass man das Fliegen erlernt habe.

Um das Fliegen zu lernen, hat Herr Lilienthal nun wiederum einen einfacheren und praktischeren Weg eingeschlagen als die meisten seiner Vorgänger. Es ist nämlich von der grössten Wichtigkeit, dass das Element der Lebensgefahr, soweit dies möglich ist, bei der Anordnung unserer Flugübungen ausgeschlossen werde. Unter diesem Gesichtspunkte ist die von früheren Forschern meist angewendete Art, das Fliegen persönlich zu versuchen, aus zwei Gründen durchaus unzweckmässig. Sie bestand stets darin, dass der Uebende, um Höhe zu gewinnen, von einer Dachkante oder von einem Thurm oder dergleichen abflog. Da wir nun gesehen haben, dass der Wind eine Hauptbedingung für die Möglichkeit des Fliegens darstellt, so ist eine Dachkante so ziemlich die ungünstigste Stelle, die ein Anfänger wählen kann, um seine ersten Flüge zu beginnen, weil der Wind sich offenbar an der Dachkante stossen muss und deshalb gerade an der Stelle, wo der Flug begonnen werden soll, unregelmässige Wirbel bildet, die dazu angethan sind, den Flieger gerade in dem Augenblicke, in dem er den Sprung ins Ungewisse wagt, geistig zu verwirren und körperlich in Gefahr zu bringen. Die Methode, die dem gegenüber Herr Lilienthal vor-

schlägt und ausübt, besteht darin, dass man ein solches Gelände wählt, in welchem wo möglich die ganze Flugbahn ebenso gut auf der Erde laufend, wie in der Luft fliegend durchmessen werden kann. Er wählt also einen unbewaldeten Abhang, dessen Neigung der herrschenden Windrichtung entgegen liegt, nimmt seinen Apparat zur Hand und läuft nun den Abhang hinunter. Nach einigen Versuchen gelingt es, sobald die genügende relative Geschwindigkeit zur Luft erreicht ist, die Beine anzuziehen und sich von den Flügeln tragen zu lassen und so allmälig immer grössere und grössere Sprünge auszuführen, in deren Verlauf man dicht über dem Erdboden dahinschwebt, ohne sich der geringsten Gefahr des Herabstürzens auszusetzen oder auch nur durch die Furcht vor dem Stürzen die für den Erfolg der Uebung wünschenswerthe Seelenruhe zu beeinflussen. Nach einiger Zeit gelangt man dazu, in einem einzigen Fluge von der Spitze der gewählten Anhöhe den Weg bis ins Thal fliegend zurückzulegen.

Herr Lilienthal hat seine Uebungen bei Windstärken von 3 bis 4 m begonnen. Sobald er auf Grund der gewonnenen Sicherheit es wagen durfte, den Kampf mit stärkerem Winde aufzunehmen, wurden seine Flüge immer weiter und näherten sich in ihrer Richtung immer mehr der Horizontalen. Allmälig gewann er so viel Sicherheit, dass er sich ohne Furcht bei plötzlichen Windstössen bis zu Höhen von etwa 30 m über den Erdboden emportragen lassen konnte, und es gelang ihm mehrere Male, zunächst durch Zufall, beim Eintritt solcher plötzlicher Windstösse sich einige Secunden lang schwebend am Ort in der Luft zu halten, genau so, wie man dies an Raubvögeln beobachtet. Seine längsten Flüge haben bisher eine Horizontalausdehnung von 400 bis 500 m erreicht und die Dauer solcher Flüge betrug ungefähr 1 Minute.

Bei diesen Versuchen hat sich ferner ergeben, dass das Steuern eines derartigen Flugapparates sehr viel leichter und einfacher auszuführen ist, als man dies a priori vermuthen würde. Will man beispielsweise nach rechts fliegen, so braucht man nur durch Bewegung des Oberkörpers oder der Beine den Schwerpunkt des Systems etwas nach rechts zu verlegen. Die Folge ist, dass der rechte Flügel sich senkt und dass dem entsprechend die Luft beginnt, unter der Flugfläche nach links abzugleiten. Da nun der Apparat an seinem hinteren Ende mit einer senkrechten, feststehenden Steuerfläche nach Art einer Wetterfahne versehen ist, so erhält er durch die seitwärts abströmende Luft eine drehende Bewegung nach rechts, bis er sich wieder senkrecht auf die Flugrichtung eingestellt hat. Würde man ihn also durch dauernde Verlegung des Schwerpunktes in schräger Lage erhalten, so würde man dauernd im Kreise herumfliegen, oder sich in einer Schraubenlinie senken oder heben. Herr Lilienthal hat es bereits in einigen Fällen dahin gebracht, sich in der Luft vollständig umzukehren und während kurzer Zeit auf die Stelle zuzufliegen, von der er ausgegangen war. Das hier wiedergegebene photographische Augenblicksbild zeigt ihn in dieser Lage. Rechts unten sieht man den Fuss des Hügels, von dem er abgeflogen ist.

Es scheint, dass diese Versuche sich qualitativ in nichts von dem dauernden Segelflug der Vögel unterscheiden. Nach Herrn Lilienthal's Rechnungen sollte ein Wind von 10 m genügen, um bei Anwendung einer Flugfläche von etwa 14 qm den Flieger frei zu tragen. Er selbst hat es bisher noch nicht wagen dürfen, es mit grösseren Windstärken als 7 bis 8 m aufzunehmen. Sobald aber die Sicherheit des Lernenden sich soweit entwickelt hat, dass er es wagen kann, seine Uebungen bis zur Windstärke von 10 m fortzusetzen, scheint dem nichts im Wege zu stehen, dass er sich, genau wie die Raubvögel es thun, in Schraubenlinien zu beliebigen Höhen aufschwingen könnte, um dann annähernd horizontal grosse Strecken in beliebiger Richtung segelnd zu durchmessen.

So viel lässt sich aber mit Bestimmtheit auch schon von der heutigen Form der Lilienthal'schen Versuche sagen, dass diese Art des Fliegens, als körperliche Uebung betrachtet, sich vollkommen ebenbürtig dem Vergnügen des Schneeschuhfahrens, Schlittschuhlaufens oder dergleichen anreiht, und es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass es nur darauf ankommt, dass eine grössere Anzahl von körperlich tüchtigen, jungen Leuten sich damit abgiebt, um eine Tradition zu schaffen, die sehr bald eine Ausbildung und Vervollkommnung der Technik und der Apparate herbeiführen würde, die der Lösung des lange gesuchten Problems zum mindesten sehr ähnlich sehen dürfte.

E. Fischer: Ueber die Glucoside der Alkohole.
(Berichte der deutschen chemischen Gesellsch., Jahrg. XXVI, 1893, S. 2400.)

Die einfachen Zuckerarten der Formel $C_6H_{12}O_6$, die Hexosen (Traubenzucker, Fruchtzucker etc.) kommen in der Natur nicht nur in freiem Zustande, sondern auch in Form ätherartiger Verbindungen mit Alkoholen, Phenolen, Säuren, Aldehyden u. a. vor, welche den Namen Glucoside führen. Aus ihnen kann durch Erwärmen mit verdünnten Säuren oder durch Einwirkung von Fermenten unter Wasseraufnahme leicht Zucker, und zwar meist Traubenzucker (Glucose) abgespalten werden.

Die Synthese solcher ätherartiger Verbindungen ist bisher nur für Phenole von Herrn A. Michael ausgeführt worden. Derselbe ging von Colley's Acetochlorhydrose aus, einem Körper, der die Zusammensetzung $C_5H_6Cl(O.COCH_3)_4.CHO$ hat und durch Einwirkung von Acetylchlorid auf Glucose entsteht; indem er diese auf die Kaliumverbindungen der Phenole in alkoholischer Lösung einwirken liess, erhielt er unter gleichzeitiger Abspaltung der Acetylgruppen durch die Einwirkung des Alkohols direct Glucoside der Phenole. So gab Phenolkalium und Acetochlorhydrose Phenolglucosid nach der

Gleichung: $C_5H_6Cl(O.COCH_3)_4.CHO + C_6H_5OK + 4C_2H_5OH = C_5H_6(OC_6H_5)(OH)_4.CHO + KCl + 4CH_3COOC_2H_5$. In gleicher Weise erhielt er aus der Kaliumverbindung des Salicylaldehyds $C_6H_4(\overset{1}{O}H)\overset{2}{C}HO$ und Acetochlorhydrose das Salicylaldehydglucosid oder Helicin: $C_5H_6Cl(O.COCH_3)_4.CHO + C_6H_4(OK).CHO + 4C_2H_5OH = C_{13}H_{16}O_7 + KCl\ 4CH_3COOC_2H_5$. Das Kaliumsalz des Hydrochinonmethyläthers $C_6H_4(\overset{1}{O}H)(\overset{4}{O}CH_3)$ bildete Methylarbutin. Ein Methylarbutin $C_{13}H_{18}O_7.H_2O$ kommt neben Arbutin in den Blättern der officinellen Bärentraube, Arbutus (Arctostaphylos) uva ursi, vor. (Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. XII., S. 2260, Bd. XIV., S. 2097.)

Ihnen hat jetzt Herr E. Fischer ätherartige Verbindungen der Zuckerarten mit den Alkoholen angefügt. Sättigt man eine Lösung des Traubenzuckers in Holzgeist unter Abkühlung mit Salzsäuregas, oder vermischt man eine concentrirte, wässerige Lösung des Zuckers unter Kühlung mit einer gesättigten Lösung von Salzsäuregas in Holzgeist, so verliert das Gemisch nach einiger Zeit die Fähigkeit des Traubenzuckers, Fehling'sche Lösung zu reduciren; es enthält dann einen schön krystallisirenden Körper der Zusammensetzung $C_6H_{11}O_6.CH_3$, ein Methylglucosid, welches aus einem Molecül Glucose und einem Molecül Methylalkohol unter Wasseraustritt entstanden ist, nach der Gleichung: $C_6H_{12}O_6 + CH_3OH = C_6H_{11}O_6.CH_3 + H_2O$.

Bei dieser Reaction lässt sich sowohl der Holzgeist wie der Traubenzucker durch verwandte Verbindungen ersetzen. So können statt des ersteren seine Homologen, ferner Allyl- und Benzylalkohol selbst zwei- und dreiwerthige Alkohole, wie Glycol und Glycerin, angewandt werden. Bedingung ist nur, dass der Traubenzucker in dem betreffenden Alkohol löslich ist, da andere Lösungsmittel störend auf den Gang der Reaction einwirken würden. Ist er unlöslich, so nimmt man statt seiner die bereits erwähnte, in Aether, Chloroform, Benzol leichtlösliche Acetochlorhydrose, oder sein Acetylderivat, die Pentaacetylglucose $C_6H_7O(OCOCH_3)_5$. Beide verbinden sich unter dem Einfluss der Salzsäure ebenfalls mit den Alkoholen und spalten dabei gleichzeitig wie bei der Condensation mit den Phenolen die Acetyle ab, so dass sie die gleichen Producte geben, wie der Traubenzucker selbst.

Auch Oxysäuren, z. B. Milchsäure, können auf diesem Wege mit Traubenzucker vereinigt werden.

Andererseits lässt sich auch der Traubenzucker durch andere Zuckerarten ersetzen, durch Hexosen $C_6H_{12}O_6$ (Mannose, Galactose, Fructose), Pentosen $C_5H_{10}O_5$ (Arabinose, Xylose, Rhamnose) und Heptosen $C_7H_{14}O_7$ (Glucoheptose), selbst Glucuronsäure, eine Tetraoxyaldehydsäure der Formel $CHO.(CHOH)_4.COOH$, welche als Reductionsproduct der Zuckersäure $COOH.(CHOH)_4.COOH$ zu betrachten ist. Hingegen können die beiden Hexobiosen (Disaccharide) $C_{12}H_{22}O_{11}$, welche noch eine Aldehydgruppe enthalten, der Milchzucker und die Maltose, keine entsprechenden Derivate bilden, weil sie durch Salzsäure gespalten werden.

Einzelne dieser Verbindungen sind schon früher dargestellt, aber nicht richtig erkannt worden, da man die bedeutsame Rolle, welche der Alkohol bei ihrer Bildung spielt, vollkommen übersah. So hat A. Gautier bereits das Condensationsproduct aus Dextrose und Aethylalkohol auf dem gleichen Wege dargestellt, aber als eine Diglucose der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ gedeutet.

Die Verbindungen der Alkohole mit den Zuckerarten sind in ihren Eigenschaften den natürlich vorkommenden Glucosiden sehr ähnlich. Sie vereinigen sich nicht mit Phenylhydrazin und sind nicht im Stande Fehling'sche Lösung zu reduciren. Durch Alkalien werden sie selbst in der Siedehitze nicht verändert, durch kochende, verdünnte Säuren leicht unter Wasseraufnahme in ihre Componenten gespalten $C_6H_{11}O_6.CH_3 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + CH_3OH$. Da auch ein in der Hefe vorhandenes Ferment, Invertin, die gleiche Spaltung bewirkt, so können die Alkoholderivate der gährungsfähigen Zuckerarten direct vergohren werden.

Ihr Geschmack ist verschieden. Die Verbindungen des Traubenzuckers und der Arabinose mit Holzgeist sind süss, das Condensationsproduct des ersteren mit Milchsäure schmeckt schwach säuerlich, dagegen haben die Verbindungen des Benzylalkohols einen beissenden und zugleich intensiv bitteren Geschmack; auch die Aethylverbindung der Rhamnose ist intensiv bitter. Es ist sehr möglich, dass manche in der Natur vorkommenden Bitterstoffe hierher gehören.

Die Bezeichnung dieser neuen Alkoholverbindungen der Zuckerarten geschieht in der Weise, dass man letzteren den Namen des Alkohols, mit dem sie verbunden sind, oder kürzer nur den Namen des Alkoholradicals voranstellt und die Endung -ose in osid umwandelt. Die Verbindungen der Glucose (des Traubenzuckers) behalten daher den Namen Glucoside; im Besonderen würden sie als Methyl-, Aethyl-, Glycolglucosid u. s. f. zu benennen sein. Die Verbindungen der Arabinose heissen Arabinoside, im Besonderen Methylarabinosid $C_5H_9O_5.CH_3$, Aethylarabinosid $C_5H_9O_5.C_2H_5$ etc.

Die Kenntniss dieser neuen Alkoholglucoside ist von entscheidender Bedeutung für die Frage nach der Constitution der Glucoside und der complicirten Kohlehydrate überhaupt. Ihre Unfähigkeit, mit Phenylhydrazin sich zu vereinigen, beweist, dass die Aldehydgruppe des Zuckermolecüls in Mitleidenschaft gezogen ist. Während aber sonst die Aldehyde sich mit zwei Molekülen Alkohol unter Wasseraustritt zu Acetalen vereinigen $CH_3CHO + 2C_2H_5OH = CH_3CH(OC_2H_5)_2 + H_2O$, tritt hier die Condensation nur mit einem Molecül Alkohol ein. Es muss daher eine Alkoholgruppe des Zuckermolecüls an der Reaction Antheil nehmen und zur Bildung einer Aethergruppe innerhalb desselben Anlass geben. Da dies aus hier nicht zu erörternden Gründen wahrscheinlich dasjenige CHOH-

Radical sein wird, welches an dritter (γ) Stelle, von der Aldehydgruppe an gerechnet, steht, so hätten wir z. B. dem Methylglucosid die nachstehende Constitutionsformel zu ertheilen:

$$CH_2OH.CHOH.\underset{\text{O}}{CH.CHOH.CHOH.CH.O.CH_3}.$$

Da in dieser Formel das Kohlenstoffatom der Aldehydgruppe nunmehr mit vier verschiedenen Atomen verbunden, also asymmetrisch geworden ist, so lässt sich die Existenz zweier geometrisch isomerer Körper von gleicher Constitution aber verschiedener Lagerung der Atome im Raume voraussehen. Bi.

C. **Herbst**: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der veränderten chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums auf die Entwickelung der Thiere. II. Theil: Weiteres über die morphologische Wirkung der Lithiumsalze und ihre theoretische Bedeutung. (Mitth. d. zool. Station zu Neapel 1893, Bd. XI, S. 136.)

Verf. hat vor einiger Zeit die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen mitgetheilt, welche die in charakteristischer Weise veränderte Entwickelung der Larven von Echinus microtuberculatus und Sphaerechinus granularis unter dem Einfluss gewisser, dem Meerwasser zugesetzter Alkalisalze zum Gegenstande hatten, und über welche wir an dieser Stelle (Rdsch. VIII, 199) berichteten. Inzwischen hat derselbe seine Beobachtungen fortgesetzt und giebt in vorliegender Arbeit eine Reihe weiterer Befunde in Betreff der schon in der ersten Veröffentlichung beschriebenen Lithiumlarven. Diese, durch Zusatz von 2,5 cm³ einer 3,7procentigen Lösung von LiCl zu 97,5 cm³ Meerwasser[1]) hervorgerufene, charakteristische Larvenform unterscheidet sich, wo sie zu typischer Ausbildung gelangt, von den normalen Seeigellarven durch folgende Punkte: Die Blastula streckt sich in die Länge, und statt einer Einstülpung des Entoderms erfolgt eine Einschnürung der Larve, wodurch dieselbe in zwei Abschnitte zerfällt, deren Grössenverhältniss je nach der Concentration der Lösung bezw. der Dauer ihrer Einwirkung ein verschiedenes ist. Wie bereits seiner Zeit hier mitgetheilt wurde, betrachtet Verf. auf Grund der zahlreichen von ihm beobachteten Uebergangsformen den einen der beiden Abschnitte als den in diesem Falle nicht ein- sondern ausgestülpten Urdarm, während der andere dem Ectoderm der normalen Gastrula entspricht. Je stärker die Einwirkung des Lithiums ist, desto mehr übertrifft der entodermale Abschnitt den ectodermalen an Grösse, welch letzterer zuweilen dem ersteren nur als knopfartiger Anhang aufsitzt oder auch in extremen Fällen ganz fehlen kann. Im weiteren Verlauf der Entwickelung unterblieb die Ablagerung von Kalk, oder sie war doch sehr gering, und ebenso fehlten den typischen Lithiumlarven die Arme der normalen Pluteusform. Die ganze Entwickelung erfolgt langsamer und die Larven entbehren der unter normalen Entwickelungsbedingungen vorhandenen Beweglichkeit.

Die neuen Versuche, welche Verf. mit Eiern von Sphaerechinus granularis anstellte, bezogen sich zunächst auf eigenthümliche Nachwirkungserscheinungen, welche an Larven nach vorübergehendem Aufenthalte in der Lithiumlösung beobachtet wurden. Die oben angegebenen charakteristischen Merkmale der Lithiumlarven kommen — abgesehen von der schon früher bemerkbaren Verlangsamung der Entwickelung und der unterdrückten Beweglichkeit — naturgemäss erst bei solchen Larven zur Erscheinung, welche im Gastrulastadium sind. Bringt man nun Larven, welche sich unter dem Einfluss des Lithiums bis zur Blastula entwickelt haben, wieder in reines Seewasser zurück, so schlagen sie in der Regel auch hier den Entwickelungsgang der Lithiumlarven ein. Typische Lithiumlarven entwickeln sich unter diesen Bedingungen jedoch nur dann, wenn dieselben nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei nach 18 bis 20 Stunden als Blastulae in der Lithiumlösung belassen wurden. Früher wieder in reines Meerwasser gebrachte Larven zeigten die Lithiumwirkung in mehr oder weniger abgeschwächter Form und Eier, welche vor vollendeter Abfurchung aus der Lösung genommen wurden, entwickelten sich der überwiegenden Mehrzahl nach zur normalen Pluteusform.

Da sonach der Verlauf der weiteren Entwickelung wesentlich durch das umgebende Medium beeinflusst erscheint, in welchem sich die Blastula befand, so kam Verf. naturgemäss zu der Frage, ob eine in normalem Seewasser gezüchtete Blastula noch zu einer Lithiumlarve werden kann. Das Ergebniss der darauf bezüglichen Versuche war ein negatives. Larven, welche als entwickelte Blastulae in Lithiumlösung versetzt wurden, verloren zwar ihre Beweglichkeit, auch wurde die Kalkabscheidung beeinträchtigt und die Entwickelung verlangsamt, aber die Gastrulation vollzog sich in normaler Weise. Ueberhaupt erwies sich die Einwirkung des Lithiums um so schwächer, je weiter die Entwickelung bereits vorgeschritten war. Erwähnt sei noch, dass Eier, welche in unbefruchtetem Zustande eine Weile in der Lithiumlösung verweilt hatten, sich zu normalen Larven entwickelten, wenn sie nachher in reinem Seewasser befruchtet wurden.

Verf. hebt ausdrücklich hervor, dass die Ergebnisse, welche wir im Vorstehenden auszugsweise mitgetheilt haben, keine absolute Gültigkeit besitzen, dass vielmehr individuelle Schwankungen, fördernde und hemmende Temperatureinflüsse u. a. in Rechnung gezogen werden müssen. Doch glaubt derselbe auf Grund sehr zahlreicher Versuchsreihen, welche stets durch Controlkulturen in normalem Seewasser ergänzt wurden, die obigen Ergebnisse als die typischen ansehen zu dürfen. Es sei auch gleich hier erwähnt, dass Verf. nur bei den genannten Seeigelarten Lithiumlarven züchten konnte. Versuche mit Larven anderer Thiere

[1]) Der Kürze wegen werden wir dies Gemisch im Folgenden kurzweg als „Lithiumlösung“ bezeichnen. D. Ref.

(Asteriden, Ascidien) führten zu keinem ähnlichen Resultat. Es dürfen deshalb die gewonnenen Resultate nicht verallgemeinert werden.

Sucht man nun die vorstehend kurz angeführten Thatsachen zu erklären, so sind zunächst zwei charakteristische Eigenschaften der Lithiumlarven auseinanderzuhalten: Die Entwickelung einer ausgestülpten Urdarmanlage und die Vergrösserung des entodermalen Theils der Larve auf Kosten des Ectoderms. Namentlich die letztere Thatsache ist von besonderem Interesse, da sie zu beweisen scheint, dass die Zellen, welche normaler Weise das Ectoderm liefern, durch äussere Einflüsse veranlasst werden können, sich zu Entodermzellen zu entwickeln. Da gerade in den letzten Jahren die Streitfrage vielfach erörtert wurde, ob bereits die ersten Furchungen das Ei in bestimmte, differente „Keimbezirke" zerlegen, oder ob die Furchungszellen untereinander gleichwerthig sind und sich erst später differenziren (vgl. u. A. Rdsch. IV, 23; VII, 11; VIII, 14 und 403), so ist diese Beobachtung, welche der ersteren Annahme nicht günstig ist, sehr beachtenswerth.

Was nun allerdings die vom Verf. gegebenen Erklärungen der beobachteten Thatsachen betrifft, so befriedigen dieselben noch wenig, und Verf. selbst ist sich der Unzulänglichkeit derselben durchaus bewusst. Das Material zur Beantwortung der vielen Fragen, die uns die Ontogenie der Thiere stellt, ist eben noch zu dürftig, um bereits mit Erfolg an eine „mechanische" Erklärung derselben herangehen zu können. Verf. will denn auch in seiner Erklärung nichts Anderes gesehen wissen, als eine unserer augenblicklichen Kenntniss entsprechende Hypothese, die allerdings gerade die Hauptfragen noch offen lässt.

Verf. hatte in seiner ersten Veröffentlichung die durch die verschiedenen Salze hervorgerufenen Wirkungen auf Reize zurückgeführt, welche durch Veränderungen der osmotischen Druckverhältnisse hervorgerufen werden, indem er darauf hinwies, dass die Stärke der durch die betreffende Salzlösung bedingten Abänderung den Moleculargewichten derselben umgekehrt proportional sei. Es ergab sich aber hierbei die Schwierigkeit, dass gerade die Wirkung der Lithiumsalze stärker war, als sie diesem Satze nach hätte sein müssen, und Verf. stellte daher die Hülfshypothese auf, dass das Protoplasma der Larven für Lithiumsalze nicht permeabel sei und dass dadurch der osmotische Druck noch verstärkt würde. Diese Annahme hat Herr Herbst jedoch nunmehr wieder fallen lassen, da die Nachwirkung der Lithiumsalze auf Larven, die wieder in reines Seewasser zurückversetzt wurden, doch eine Aufnahme des Lithiums in die Larvenzellen wahrscheinlich macht. Damit fällt gleichzeitig die Erklärung der relativ starken Einwirkung der Lithiumsalze.

Es fragt sich nun, warum diese Nachwirkungen nur dann zur Erscheinung kommen, wenn die Larven noch im Blastulastadium in der Lithiumlösung sich befunden haben. Die Dotterhaut kann kein Hinderniss für die Lithiumaufnahme sein, da Eier, welche durch Schütteln der Dotterhaut beraubt waren, sich ganz ebenso verhielten. Verf. stellt sich nun vor, dass die Entodermzellen das Lithium in stärkerem Maasse aufnehmen, als die Ectodermzellen, indem er auf ein ähnliches verschiedenes Verhalten der beiderlei Zellarten gegen gewisse Farbstoffe hinweist. So würde es sich erklären, dass erst nach Differenzirung der beiden Zellarten, also in dem der Gastrula entsprechenden Stadium, die Lithiumwirkung deutlich hervortrete. Durch die Aufnahme des Lithiums soll einmal eine starke Kern- und Zellvermehrung, dann auch in Folge der Vermehrung der osmotisch wirkenden Substanzen im Zellinneren eine starke Wasseraufnahme und also eine Vergrösserung der Zellen erfolgen. Die Fähigkeit der Lithiumaufnahme soll ferner in der Richtung vom vegetativen zum animalen Pol der Larven allmälig abnehmen und so bedarf es stärker concentrirter Lösungen bezw. längeren Verweilens in denselben, um auch die Zellen des ectodermalen Bezirkes zur Aufnahme zu veranlassen.

Aber ganz abgesehen davon, dass wir mit vorstehender Erklärung keinen Aufschluss darüber gewinnen, worin dies verschiedene Verhalten der Zellen dem Lithium gegenüber begründet ist, bleibt es auch unerklärt, warum Larven, die als Blastulae in die Lösung gebracht wurden, nicht mehr beeinflusst wurden. Dass der Urdarm nicht ein-, sondern ausgestülpt wurde, führt Verf. auf einen erhöhten Druck im Inneren des Blastocoels zurück, der die Einstülpung verhindere, indem er es dahingestellt sein lässt, ob dieser durch eine Aufnahme vom Lithium in den Hohlraum veranlasst sei. Bemerkenswerth ist, dass Driesch in einer gleichzeitig mit der in Rede stehenden Arbeit in derselben Zeitschrift erschienenen Publication (Entwickelungsmechanische Studien VII bis X) ganz ähnliche Exogastrulalarven von Sphaerechinus beschreibt, welche er durch erhöhte Wärmezufuhr erhielt, und welche im Gegensatz zu den in Lithiumkulturen gezüchteten Larven ihre freie Beweglichkeit beibehielten und sich bis zum Pluteusstadium entwickelten, ohne jedoch einen Darm zu bilden. — Die schwierigste Frage bleibt nun jedoch die, warum die Zellen des animalen Poles unter dem Einfluss des Lithiums zum Theil oder in extremen Fällen sämmtlich entodermalen Charakter annehmen. Dass wir mit dem Ausspruch, es werde eben durch die Aufnahme des Lithiums der chemische Charakter der Zellen ganz verändert, nicht wesentlich weiter kommen, giebt Verf. selbst zu.

Es sei wiederholt hervorgehoben, dass Herr Herbst selbst diese vielfach sehr unzureichenden und auf unsicherem Grunde beruhenden, hypothetischen Erklärungen in keiner Weise als abschliessende ansieht, vielmehr selbst ihre Schwächen zugiebt. Wir haben dieselben daher auch nur kurz angedeutet, da unseres Erachtens vor Allem die Versuche selbst es sind, welche ein allgemeineres Interesse beanspruchen.

Verf. wirft die Frage auf, was wohl aus den Lithiumlarven werden könnte, wenn es gelingen

sollte, sie länger am Leben zu erhalten. Er hat dieselben nie weiter als bis zu dem der Pluteusform entsprechenden Stadium gebracht, doch wäre es möglich, dass dies ja noch einmal gelingen könnte und dass dann vielleicht Organismen von wurmähnlichem Bau daraus würden. Es wäre hiermit ein interessanter Fingerzeig gegeben, in welcher Weise durch Veränderung des umgebenden Mediums sprungweise Abänderungen der Arten hervorgerufen werden könnten, falls die betreffenden Organismen im Stande sind, unter den veränderten Bedingungen weiter zu leben. Verf. weist dabei auf die Möglichkeit hin, dass vielleicht solche ganz vereinzelt unter eigenthümlichen Lebensbedingungen beobachtete Formen, wie z. B. die Frenzel'sche Salinella, in ähnlicher Weise unter dem Einfluss der starken Salzlösung aus Eiern irgend eines Thieres entstanden seien, wie die Lithiumlarven aus den Eiern von Sphaerechinus. R. v. Hanstein.

Robert Hegler: Ueber den Einfluss des mechanischen Zuges auf das Wachsthum der Pflanze. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1893, Bd. VI, Heft 3, S. 383.)

Die vorliegende Abhandlung stellt denjenigen Theil einer grösseren Untersuchung über die physiologischen Wirkungen des mechanischen Zuges auf die Pflanze dar, welcher sich auf den Einfluss des mechanischen Zuges auf den äusseren Wachsthumsverlauf bezieht, während die Ergebnisse über die Wirkung von Zugkräften auf den inneren Wachsthumsverlauf in besonderer Arbeit zusammengefasst werden sollen. Welcher Art diese letzteren Wirkungen sind, war bereits aus unserem Referat in Rdsch. VII, S. 356 zu ersehen.

Bereits Baranetzky und nach ihm Scholtz haben die interessante Thatsache festgestellt, dass ein mittelst eines Gewichtes gedehnter Stengel eine Wachsthumshemmung erfährt. Die von dem Letztgenannten versuchte Erklärung der Erscheinung steht jedoch, wie Herr Hegler zeigt, mit gewissen Thatsachen in Widerspruch, und es wird wohl auch nicht möglich sein, den Vorgang zu erklären, ehe nicht ein tieferer Einblick in den normalen Verlauf des Membranwachsthums gewonnen ist. Das Wesen der Wachsthumshemmung wird sich aber deutlicher erkennen lassen, wenn die inneren und äusseren Bedingungen festgestellt sind, unter denen sie auftritt; und hierüber geben die Untersuchungen des Verf. werthvollen Aufschluss.

In erster Linie galt es, die Beziehungen zu ermitteln, die zwischen der Höhe des Gewichtes als äusserer Bedingung einerseits und der Dauer und Intensität der Wachsthumshemmung andererseits bestehen. Sodann war die Frage zu beantworten, ob dieser hemmende Einfluss in gleicher Weise und Stärke während des ganzen Verlaufes der grossen Wachsthumsperiode der Pflanze und ebenso während der täglichen Periode des Längenwachsthums eintritt. Zur Untersuchung dieser beiden Fragen wurden zwei verschiedene Wege eingeschlagen: Entweder wurde das Längenwachsthum von Pflanzen, die mit und ohne Zug gewachsen waren, mittelst Distanzmarken, Maassstab und Lupe gemessen; oder es wurde der Verlauf des Wachsthums continuirlich verfolgt durch Registrirung der Zuwachsgrössen mit dem Baranetzky-Pfeffer'schen Auxanometer. Der kleine Fehler, der hierbei dadurch mit unterläuft, dass auch die Controlpflanzen mit einem geringen Gewicht (1 bis 3 g) versehen werden müssen, um eine sichere Uebertragung des Zuwachses auf die vergrössernde Präcisionsrolle zu ermöglichen, kommt, wie Verf. zeigt, nicht weiter in Betracht.

Aus sämmtlichen Versuchen des Verf. ging zunächst in Uebereinstimmung mit den von Scholtz mitgetheilten Ergebnissen hervor, dass die Wachsthumsverlangsamung eine allmälige Abnahme erfährt, um nach kürzerer oder längerer Dauer zu verschwinden.

So betrug beispielsweise der Zuwachs der Hypokotyle von Helianthus annuus:

	am 1. Tag	am 2. Tag	am 3. Tag	am 4. Tag
ohne Gewicht	15,2 mm	10,7 mm	6,4 mm	3,5 mm
mit 50 g Zug	8,2 „	11,2 „	6,9 „	4,2 „

Also war das Wachsthum der gezogenen Pflanzen am 1. Tage um 46 Proc. geringer, am 2. Tage um 4,7 Proc. grösser, am 3. Tage um 7,8 Proc. grösser, am 4. Tage um 20 Proc. grösser, als das Wachsthum der normalen Pflanzen. Die Wachsthumsverlangsamung durch mechanischen Zug beschränkt sich mithin auf den ersten Tag; nachher tritt eine anfangs kleine, dann stärkere Beschleunigung des Längenwachsthums der gezogenen Pflanzen ein. Wie Verf. noch näher zeigt, steckt auch in den für diese Beschleunigung erhaltenen Werthen noch eine ansehnliche Verlangsamung, so dass sie nur die Differenz zwischen Beschleunigung und Verlangsamung, die in Folge einer doppelten Wirkung des Gewichtes eintreten, angeben. Es giebt aber auch eine Reihe von Pflanzen, bei denen schon ein relativ sehr geringer Zug eine länger dauernde, direct messbare Verzögerung hervorzurufen vermag. So zeigte sich das Wachsthum junger Keimpflanzen vom Hanf, die durch 20 g gedehnt waren, am 1. Tag um 60,79 Proc., am 2. Tag um 50,63 Proc., am 3. Tag um 8,93 Proc. geringer als das der nicht gedehnten Pflanzen. Aber auch hier sieht man deutlich, wie der wachsthumverzögernde Einfluss des mechanischen Zuges eine allmälige Abnahme erleidet.

Bei allen diesen Versuchen wurde der auf die Pflanze wirkende Zug durch ein während der ganzen Versuchsdauer sich gleichbleibendes Gewicht hergestellt. Das Bild ändert sich, wenn wir das Gewicht, welches z. B. bei Helianthus am zweiten Tage keine Verzögerung der Zuwachsbewegung mehr erzielt, in entsprechender Weise erhöhen. In diesem Falle tritt eine erneute Retardirung des Wachsthums ein. Junge Knollentriebe von Dahlia variabilis zeigten z. B., mit 50 g belastet, am 1. Tag eine Zuwachsabnahme um 23,22 Proc., am 2. Tag eine Zuwachserhöhung von 10,07 Proc. gegenüber dem

Wachsthum der normalen Pflanzen. Als darauf aber das Gewicht auf 100 g erhöht wurde, antworteten die belasteten Triebe mit einer Wachsthumsverzögerung von 15,05 Proc., der am 4. Tage wieder eine Beschleunigung von 19,03 Proc. folgte.

Durch dieses Verhalten charakterisirt sich die Wachsthumshemmung als eine typische Reizerscheinung, die durch eine Störung des vorhandenen oder eben erreichten Gleichgewichtszustandes hervorgerufen wird. Sobald die Veränderungen, welche eine Gleichgewichtsstörung hervorgerufen haben, Constanz erlangen, wirken sie auch nicht mehr reizauslösend, und im vorliegenden Falle würde der Eintritt einer Wachsthumsbeschleunigung denjenigen Moment kennzeichnen, in dem das angehängte Gewicht anfängt, seinem mechanischen Aequivalente nach zu wirken, und aufgehört hat, reizauslösend in den normalen Wachsthumsvorgang einzugreifen.

Für die Auslösung des Reizes ist eine physikalisch messbare mechanische Dehnung der Organe keine Vorbedingung; denn bei empfindlichen Objecten vermögen selbst noch sehr kleine Gewichte (1,5 g) den Reiz auszulösen, während eine reale Verlängerung durch den Zug dabei nicht zu beobachten ist. Die Reizschwelle liegt bei den einzelnen Pflanzen in sehr verschiedener Höhe.

Die Pflanzen sind nicht während ihrer ganzen Wachsthumsperiode durch mechanischen Zug gleichmässig reizbar. Dies ging schon hervor aus den Scholtz'schen Versuchen, deren Ergebnisse von Herrn Hegler bestätigt werden. Wenn sich die Pflanzen im Maximum der grossen Periode befinden, so erzeugt ein mechanischer Zug keine auffällige Reaction, je weiter aber das Wachsthum von seinem Culminationspunkte nach beiden Seiten der Curve entfernt ist, desto erheblicher fällt auch im Allgemeinen die verzögernde Wirkung ein und desselben Gewichtes aus. Es ist nun sehr bemerkenswerth, dass, wie Verf. nachweist, nicht nur während der grossen Periode, sondern auch während der täglichen Periode die Reizbarkeit eine ausserordentlich verschiedene ist, und zwar findet analog den Verhältnissen bei der grossen Periode während des täglichen Maximums keine oder eine viel geringere Verlangsamung, in den meisten Fällen sogar eine Beschleunigung statt.

Da die tägliche Periode, wie bereits Sachs gezeigt hat, durch den Wechsel der Beleuchtung inducirt wird, so war zu erwarten, dass in etiolirten (im Dunkeln austreibenden) Sprossen die Reizbarkeit nur noch im Verlauf der grossen Periode variiren würde. Die Versuche haben diese Annahme in der That bestätigt. Sie zeigten aber auch weiter, dass selbst bei vollkommen gleichbleibender Zugkraft ein Gleichgewichtszustand und damit ein normales Wachsthum nicht zu Stande kommen kann, wenn die Reizempfindlichkeit in Folge des Abfalles vom Maximum der grossen Periode in starker und continuirlicher Zunahme begriffen ist, und dass die Erhöhung der Reizbarkeit, verbunden mit gleichzeitiger Steigerung des Gewichtes, die Retardation bis zum vollständigen Wachsthumsstillstand treiben können.

Auch während des Maximums der grossen Periode ist die Reizbarkeit nicht völlig aufgehoben, sondern nur stark vermindert, wie sich daraus ergiebt, dass durch genügende Erhöhung des Gewichtes eine Wachsthumsverzögerung, wenn auch nur auf kurze Dauer, ausgelöst werden kann.

Verf. legte sich nun die Frage vor, ob parallel der Hemmung gehende Veränderungen irgend welcher Art in den Versuchspflanzen aufzufinden seien, welche einen Schluss erlauben auf die Factoren, aus deren directer Variation die Verzögerung der Wachsthumsgeschwindigkeit sich ableiten lässt. Seine Untersuchungen hierüber beziehen sich nur auf einen, aber sehr wichtigen Punkt, nämlich auf die Frage, ob die Turgorverhältnisse der Zellen des gedehnten und normalen Stengels dieselben seien und ob nicht vielleicht die Verzögerung des Längenwachsthums auf einer durch die Zugwirkung veranlassten Verminderung des Turgors beruhe. Diese Annahme wurde durch die Versuche nicht bestätigt; im Gegentheil zeigten die gespannten Pflanzen durchschnittlich einen höheren Turgor als die nicht gespannten. „Die Wachsthumshemmung erfolgt also, obgleich zunächst die Turgorkraft zunimmt und somit vom Standpunkt der rein mechanischen Wachsthumstheorie, wie sie Wortmann aufstellte, eigentlich für ein beschleunigtes Wachsthum der Zellen die denkbar günstigsten Bedingungen geschaffen sind. Denn zu der an und für sich sehr hohen mechanischen Dehnung durch das Gewicht kommt ja noch die auf diese erfolgende Turgorsteigerung.“ Auch durch Hemmung der Wachsthumsbewegung mittelst Umgiessen der Objecte mit Gips wurde eine Turgorsteigerung hervorgerufen, die besonders bei Wurzeln recht erhebliche Werthe erreicht und hier vielleicht von biologischer Bedeutung ist. Formelle und causale Analogie bieten die Untersuchungen von Eschenhagen, Wortmann und Zacharias, in denen bei einzelligen Organen (Schimmelpilzen, Wurzelhaaren) mit einer plötzlichen ansehnlicheren Turgorsteigerung, wie sie beim Verdünnen der zuvor stark osmotisch wirksamen, die Nährstoffe enthaltenden Aussenflüssigkeit erreichbar ist, eine Hemmung oder Sistirung der Zuwachsbewegung, ganz gleich der durch einen von aussen wirkenden Zug, ausgelöst werden.

Auf Grund dieser Ergebnisse räth Verf. zur Vorsicht „gegenüber der von Sachs in die Wissenschaft eingeführten Annahme, dass Turgor die Arbeit beim Flächenwachsthum der Haut leiste, die ja auch die Basis für die Wortmann'sche Theorie bildet“. Es spreche vielmehr alles dafür, dass die Höhe des hydrostatischen Druckes als Arbeitskraft, wenn auch nicht für das Wachsthum überhaupt, wohl aber für die Ergiebigkeit und das Ausmaass der Wachsthumsbewegung nicht in erster Linie in Frage kommt.

F. M.

E. H. Amagat: Ueber das Dichtigkeitsmaximum und die bezüglichen Gesetze der Ausdehnungs- und Zusammendrückungsfähigkeit des Wassers. (Annales de Chimie et de Physique, Ser. 6, T. XXIX, 1893, Juin et Août. Extrait, 109 pp.)

Aus den sehr eingehenden und höchst genauen, viele Jahre hindurch fortgesetzten Untersuchungen über die Zusammendrückbarkeit und Ausdehnbarkeit von Gasen und Flüssigkeiten, die Herr Amagat in der vorstehenden Abhandlung veröffentlicht, soll im Nachstehenden nur derjenige Abschnitt kurz besprochen werden, welcher sich mit dem Verhalten des Wassers innerhalb derselben Druck- und Temperaturgrenzen, in denen die anderen Flüssigkeiten untersucht worden, beschäftigt. Der Umstand, dass das Wasser bei der Temperatur von etwa 4° ein Dichtemaximum besitzt, musste selbstverständlich in der Nähe dieser Temperatur die Beziehungen zwischen Druck und Volumen beeinflussen, und die Erörterung dieser besonderen Verhältnisse beansprucht ein allgemeineres Interesse.

Das Verhalten des Wassers ist untersucht worden in 10 Messungsreihen zwischen den Temperaturen 0° und 50°, während der Druck bis zu 3000 Atmosphären gesteigert wurde; dann nach einer etwas abweichenden Methode in 21 Beobachtungsreihen zwischen 0° und 100°, in denen der Druck nur bis 1000 Atmosphären gesteigert wurde, hierbei wurden zwischen 0° und 10° die Messungen von Grad zu Grad ausgeführt, um das Dichtemaximum besser zu studiren. Die Gesammtheit dieser Beobachtungen hat in Bezug auf die Zusammendrückbarkeit und die Ausdehnungsfähigkeit des Wassers folgende Resultate ergeben:

Der Coëfficient der Zusammendrückbarkeit des Wassers nimmt ab, wenn der Druck wächst; dies Verhalten haben auch alle anderen Flüssigkeiten gezeigt. Bei geringen Drucken nimmt, wie bereits bekannt war, dieser Coëfficient ab, wenn die Temperatur bis zu 50° steigt. Er geht durch ein Minimum, nach welchem er zunimmt, wie bei anderen Flüssigkeiten. Dieses Minimum zeigt sich auch, wenn auch weniger deutlich, bei höheren Drucken und verschwindet schliesslich.

Der Ausdehnungscoëfficient des Wassers bei constantem Druck wächst im Gegensatz zum Verhalten der anderen Flüssigkeiten anfangs mit dem Druck; diese Wirkung wird mit steigender Temperatur weniger ausgesprochen und verschwindet bei 50°; hernach erfolgt die Aenderung in entgegengesetzter Richtung, der Coëfficient sinkt mit dem Drucke wie bei den anderen Flüssigkeiten. Bei jedem Druck wächst der Ausdehnungscoëfficient mit der Temperatur, wie bei den anderen Flüssigkeiten, anfangs schneller, dann wird diese Aenderung bei immer stärkeren Drucken kleiner, sie ist jedoch noch merklich bei 3000 Atm. Der Druckcoëfficient (dp/dt) oder die Dilatation bei constantem Volumen ändert sich mit dem Drucke beim Wasser ebenso wie bei den anderen Flüssigkeiten. Bei einem bestimmten, gegebenen Volumen wächst der Druckcoëfficient im Gegensatz zu dem Verhalten der anderen Flüssigkeiten, anfangs sehr schnell mit der Temperatur; diese Aenderung wird kleiner in dem Maasse als der Druck oder die Temperatur steigt, und schliesslich zeigt das Wasser das gewöhnliche Verhalten; der Ausdehnungscoëfficient bei constantem Volumen wächst im Gegensatz zum Verhalten der anderen Flüssigkeiten anfangs mit der Temperatur, geht durch ein Maximum und wird dann normal.

Von dem Dichtemaximum war die Thatsache, dass es sich mit dem Drucke ändere, bereits bekannt; um dieses Phänomen erklären zu können, wurden, wie bereits erwähnt, die Volumänderungen mit dem Drucke bei den Temperaturen 0° bis 10° für jeden Grad besonders bestimmt; die so bis zum Druck von 1000 Atmosphären erhaltenen Isothermen zeigen in ihrer graphischen Aufzeichnung (um eine solche möglich zu machen, mussten die Erscheinungen stark übertrieben werden), dass sie sich schneiden und eine Verengerung des Netzes bilden, von welcher aus dieses sich dann erweitert. Bei den anderen Flüssigkeiten hat man das Gegentheil beobachtet, die Curven convergiren nach den stärkeren Drucken hin. Diese umgekehrte Entfaltung der Curven beim Wasser ist noch an einigen Isothermen oberhalb 8° merklich; bei Drucken unterhalb 1 Atm. würden diese sich schneiden; bei steigender Temperatur verschwindet das Auseinandergehen und auch bei derselben Temperatur unter immer stärkeren Drucken, aber sehr langsam.

Aus diesem auch graphisch dargestellten, umgekehrten Verhalten der Curven für Wasser und für Aether, das bei steigendem Druck und bei höherer Temperatur allmälig verschwindet, sieht man sofort, wie hieraus die Umkehrung der meisten bezüglichen Gesetze für das Wasser sich ergiebt, besonders die Abnahme des Zusammendrückbarkeitscoëfficienten, wenn die Temperatur steigt, die Zunahme des Ausdehnungscoëfficienten mit dem Druck, die schnelle Aenderung des Druckcoëfficienten mit der Temperatur u. s. w.

Man sieht ferner aus der Zeichnung, dass vor dem Drucke von 3000 Atm. das Auseinanderweichen der Curven des Wassers verschwunden ist; und man kann voraussehen, dass unter stärkeren Drucken die Curven sich näher rücken werden, wie dies bei den anderen untersuchten Flüssigkeiten vom normalen Druck an der Fall ist; man sieht auch, dass selbst unter geringen Drucken das Verhalten das normale wird, wenn die Temperatur hinreichend hoch ist; so dass das Wasser zu dem Verhalten der anderen Flüssigkeiten übergeht unter um so geringeren Drucken, je höher die Temperatur, und bei um so niedrigeren Temperaturen, je stärker der Druck ist. Zwischen den Temperaturgrenzen 0° und 100° und den Druckgrenzen 1 und 3000 Atm. sieht man also die durch das Dichtemaximum bedingte, umgekehrte Gesetzmässigkeit des Wassers verschwinden und das normale Verhalten beim Wasser auftreten.

Die Isothermen zwischen 0° und 10°, welche speciell das Dichtigkeitsmaximum aufklären sollten, sind besonders graphisch dargestellt, und zwar so, dass die Temperaturen die Abscissen und die Drucke, welche erforderlich sind, um das Volumen constant zu halten, die Ordinaten bilden; aus der Zeichnung sind in einer Tabelle die Drucke und die Druckcoëfficienten $\Delta p/\Delta t = B$ für die verschiedenen Temperaturen 1° bis 10° und die Volume 0,99778 bis 0,95972 berechnet. Aus der Tabelle, wie noch anschaulicher aus der Zeichnung, ersieht man das Zurückgehen des Dichtemaximums; als Temperatur desselben ergiebt sich unter dem Druck von 41,6 Atm. 3,3°, für den Druck von 93,3 Atm. 2° und für 144,9 Atm. die Temperatur 0,6°; beim Druck 197 Atm. hat das Dichtemaximum 0° schon etwas überschritten. Das Zurückweichen der Temperatur zwischen 4° und 0,6° beträgt im Mittel 0,255° für die Atmosphäre.

J. W. Capstick: Ueber das Verhältniss der specifischen Wärmen der Paraffine und ihrer monohalogenen Derivate. (Proceedings of the Royal Society, 1893, Vol. LIV, Nr. 326, p. 101.)

Der Zweck der vom Verf. angestellten Untersuchung war, zu ermitteln, ob die innere Energie der Molecüle organischer Gase, wie sie aus dem Verhältniss der specifischen Wärmen abgeleitet werden kann, irgend welche Regelmässigkeiten zeige, welche den chemischen Aehnlichkeiten entsprechen. Als besonders geeignet für diesen Zweck boten sich die Paraffine und ihre monohalogenen Derivate dar, da ihre chemischen Beziehungen sehr einfache, sie selbst leicht flüchtig und beständig genug für die Versuche sind.

Aus dem Verhältniss der specifischen Wärmen kann man die relativen Geschwindigkeiten der Zunahme der inneren Energie und der Energie der Translation der

Molecüle pro Grad Temperaturerhöhung berechnen, und da der Zweck der Untersuchung war, die Zunahmegeschwindigkeiten der inneren Energie bei verschiedenen Gasen zu vergleichen, wurde die Translationsenergie constant gehalten, indem die Versuche bei der gleichen Temperatur, nämlich bei Zimmertemperatur, ausgeführt wurden. Das Verhältniss der specifischen Wärmen wurde aus der Schallgeschwindigkeit in den Gasen berechnet und diese mittelst der Kundt'schen Staubfiguren ermittelt. Die Schallröhre war 125 cm lang und 26 mm weit; als Pulver wurde für die Kohlenwasserstoffe und Methyl- und Aethylchlorid Lycopodium, für die schwereren Gase Kieselsärue genommen. Zur Berechnung des Verhältnisses der specifischen Wärmen aus den Schallgeschwindigkeiten muss man die Dichte der Gase kennen, wobei man die Reinheit der Gase gut controliren kann.

Die Versuche, welche mit den einzelnen Gasen und Dämpfen angestellt wurden, variirten zwischen 3 und 9; die Extreme wichen vom Mittel ab beim Grubengas um 2 Proc., beim Jodmethyl um $1^1/_2$ Proc., bei den übrigen um 1 Proc. und weniger. Die Mittelwerthe sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Methan	CH_4	1,313
Chlormethyl	CH_3Cl	1,279
Brommethyl	CH_3Br	1,274
Jodmethyl	CH_3J	1,286
Aethan	C_2H_6	1,182
Chloräthyl	C_2H_5Cl	1,187
Bromäthyl	C_2H_5Br	1,188
Propan	C_3H_8	1,130
norm. Chlorpropyl	nC_3H_7Cl	1,126
Chlorisopropyl	iC_3H_7Cl	1,127
Bromisopropyl	iC_3H_7Br	1,131

Aus diesen Werthen ersieht man, dass die Gase in vier Gruppen zerfallen, deren Glieder das gleiche Verhältniss der specifischen Wärmen besitzen. Diese Gruppen sind: 1. Methan; 2. die drei Methylverbindungen; 3. Aethan und seine Derivate; 4. Propan und seine Derivate.

Wenn die Glieder einer Gruppe dasselbe Verhältniss der specifischen Wärmen besitzen, so ist das Verhältniss der bei einer bestimmten Temperaturerhöhung vom Molecül absorbirten Energie zur Gesammtenergie dasselbe. Wir sehen also, dass, mit einziger Ausnahme des Grubengases, die Verbindungen gleicher Formel dasselbe Energie-Absorptionsvermögen besitzen; und hieraus folgt mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass auch die Atome, die sich gegenseitig vertreten können, ohne das Verhältniss der specifischen Wärmen zu verändern, selbst das gleiche Energie-Absorptionsvermögen besitzen, während ihre Massen und ihre sonstigen Eigenschaften ohne Einfluss sind. Ferner bestätigt das anomale Verhalten des Methans, was schon früher aus anderen Bestimmungen bekannt war, dass die Zahl der Atome im Molecül an sich nicht maassgebend ist, um die Vertheilung der Energie zu bestimmen, dass vielmehr die Configuration das einzig bestimmende Moment ist. Ist aber dies richtig, dann zeigen die obigen Resultate, dass Aethan und Propan dieselbe Configuration besitzen, wie ihre monohalogenen Derivate, dass aber Methan sich von den Methylverbindungen unterscheidet.

A. Delebecque: Ueber die Aenderungen der Zusammensetzung des Wassers in den Seen mit der Tiefe. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 712.)

Die Annahme, dass das Wasser eines Sees überall dieselbe chemische Zusammensetzung habe, hat sich bei der Untersuchung einer Reihe von Alpenseen als nicht richtig erwiesen. Sechs Seen: 1. der Annecy, 2. Aiguebelette, 3. Nantua, 4. Saint-Point, 5. Remoray und 6. der Crozet, von denen letzterer eine Höhe von 1970 m erreicht, ergaben nachstehende Werthe ihres Gehaltes an festen Stoffen: 1) an der Oberfläche 0,138 g pro Liter, am Grunde in 65 m 0,157 m; 2) Oberfläche 0,114 g, in 15 m Tiefe 0,153 g, am Grunde, 71 m, 0,1605 g; 3) Oberfläche 0,154 g, in 15 m 0,178 g, in 20 m 0,186 g, am Grunde 43 m 0,190 g; 4) Oberfläche 0,152 g, Grund 40 m 0,182 g; 5) Oberfläche 0,1605 g, in 15 m 0,180 g, Grund 27 m 0,205 g; 6) Oberfläche 0,0275, Grund 37 m 0,0368 g. Die Seen Nr. 1, 2 und 6 wurden im Sommer, die drei anderen im October untersucht.

Auffallend ist der Unterschied der Zusammensetzung bei den Seen 2, 3 und 5, in denen das Wasser durch Strömungen wenig gemischt wird, und in denen die Wärme nicht tief eindringt. An der Schwankung betheiligen sich der Kalk und die Kieselsäure, während die Menge der Magnesia ziemlich dieselbe bleibt; das Wasser der Abflüsse hat dieselbe Zusammensetzung wie das Oberflächenwasser.

Da die Wasserproben während des ungewöhnlich trockenen Sommers und Herbstes von 1893 geschöpft und untersucht wurden, so kann das Resultat nicht zurückgeführt werden auf die Verdünnung des Oberflächenwassers durch Regen, und ebenso wenig auf eine Wirkung der ungemein schwachen Zuflüsse. Auch die Erwärmung der Oberfläche kann nicht ein Herausfallen von Salzen bewirkt haben, da lange fortgesetztes Erwärmen des Wassers vom Grunde bis zu einer Temperatur, die höher war als das Maximum der Oberflächenschichten, keinen Niederschlag erzeugte. Verf. glaubt vielmehr, dass, wie dies Herr Duparc jüngst ausgesprochen, an der Oberfläche eine stärkere Absorption von festen Stoffen, besonders von kohlensaurem Kalk, durch das hier reichlicher als in den Tiefen vorhandene organische Leben stattfinde.

C. Sappey: Untersuchung über die Structur der Federn. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 828.)

Wie bekannt, sind nicht alle Federn gleich gebaut; man unterscheidet in dieser Beziehung die grossen Federn oder Deck-, Ober-, Conturfedern (pennae) und die kleinen Federn oder Flaumfedern (plumae).

Die Deckfedern bestehen aus vier Theilen: der Hornscheide (Spule), dem Schaft, dem Bart aus Aesten bestehend und den Strahlen. Die Spule hat die Gestalt eines Cylinders mit starren durchsichtigen Wänden, besitzt einen runden, unteren und einen länglichen, sehr kleinen, oberen „Nabel". Sie besteht aus zwei Zellschichten, einer tieferen, longitudinalen und einer oberflächlichen, oder kreisförmigen Schicht; ihre Zellen sind sehr lang in der Mitte ausgebaucht und besitzen einen sehr kleinen, gleichfalls länglichen Kern; durch eine Zwischensubstanz sind sie starr mit einander verbunden und können nur durch Kochen in concentrirtem Kali von einander getrennt werden.

Der Schaft bildet eine lange, vierseitige Pyramide, deren Basis mit der Hornscheide verschmolzen ist; er zeigt eine obere convexe und eine untere concave Fläche, die beide aus Fortsetzungen der Hornscheide gebildet sind; seine beiden ebenen Seitenflächen sind mit einem Epithel aus grossen, sechseckigen Zellen bedeckt. Den inneren Theil des Schaftes bildet eine weisse, schwammige, Hollundermark ähnliche Substanz, welche im reflectirten Lichte weiss, in dünnen Schichten bei durchfallendem Lichte betrachtet, schwarz aussieht. Sie besteht aus polyëdrischen, neben einander gelagerten Zellen, die sämmtlich mit Luft gefüllt sind und wegen der totalen Reflexion der durchgehenden Strahlen schwarz erscheinen.

Die auf den Seitenflächen des Schaftes sitzenden Aeste sind eben und dreieckig und tragen an ihren oberen Rändern die Strahlen. Sie bilden nur eine einfache Fortsetzung des Schaftes, indem sie, wie dieser, aus einer faserigen Hülle bestehen, unter welcher mit Luft gefüllte Zellen liegen. Rings um die Aeste und Strahlen findet man eine Unzahl sehr kleiner Luft-

bläschen. Die Luft spielt somit eine sehr bedeutende Rolle in dem Aufbau der Federn; sie füllt die Hornscheide der Spule, die Zellen der schwammigen Substanz, die Zellen der Aeste und alle Zwischenräume zwischen den Zellen.

Die Flaumfedern hingegen besitzen eine ganz andere Structur; sie bestehen aus Haaren, ähnlich den Haaren der Vierfüsser und den Hufen und Hörnern, welche aus den gleichen Structurelementen zusammengesetzt sind. Letztere bestehen nämlich aus Haaren, die wie die eigentlichen Haare aus zwei Substanzen gebildet sind: einer inneren Marksubstanz von kaum differenzirten Zellen und einer Rinden- oder faserigen Substanz von langen, spindelförmigen, fest mit einander verbundenen Zellen. Der Unterschied der vier Organe, deren Elemente identisch sind, beruht darauf, dass die Haare der Hufe und Hörner ein bedeutend grösseres Volumen besitzen und ihrer ganzen Länge nach fest mit einander verschmolzen sind, während die Haare der Säugethiere kleiner und von einander ganz unabhängig sind, und die Haare der Flaumfedern so zart wie Spinnfäden und gleichfalls von einander isolirt sind.

Carl Rechinger: Untersuchungen über die Grenzen der Theilbarkeit im Pflanzenreiche. (Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Ges. in Wien, 1893, Bd. XLIII, S. 310.)

Im Pflanzenreich ist die Theilbarkeit für die Fortpflanzung von viel allgemeinerer Bedeutung als im Thierreiche. Die meisten Pflanzen können durch Theilung vermehrt werden, besonders durch Stecklinge, viele auch durch Wurzeln, welche Adventivknospen erzeugen, einige durch Laubknospen oder Blätter, und in seltenen Fällen können sogar Blüthen oder samenlose Antheile von Früchten zur Vermehrung dienen. Bei einzelnen Phanerogamen sind zum Aufbau des ganzen Zellsystems einer vollständigen Pflanze nur einige Zellen der embryonalen Anlage nothwendig; so ist es gelungen, aus einem nur wenige Zellen enthaltenden Theilstücke des Keimlings von Orobanche vollständige Pflanzen zu ziehen. Zur Aufsuchung der Grenzen der Theilbarkeit im Pflanzenreiche hat Verf. einige Versuche ausgeführt und daran auch Beobachtungen über die sogenannte Polarität der Pflanzen, sowie die bei der ungeschlechtlichen Vermehrung auftretende Callusbildung angeschlossen. Da diese Untersuchungen ein allgemeineres Interesse beanspruchen, so wollen wir versuchen, aus der leider etwas ungeordneten Darstellung das Wesentliche herauszuheben.

Als Callus im engeren Sinne bezeichnet man „alle dichten, reihenweise geordneten, meristematischen, farblosen zarten Vernarbungsgewebe, die noch nicht in bestimmte Dauergewebsform differenzirt sind, deren Zellreihen noch an der Spitze fortwachsen und aus welchen Organe gebildet werden können". Den Vorgang der zur Organanlage führenden Callusbildung schildert Verf. für Wurzeln des Meerrettig (Armoracia rusticana) folgendermaassen: Es tritt zunächst eine oberflächliche Bräunung der Schnittfläche ein, hervorgerufen durch eine Ausfüllung der verletzten Zellen mit Wundgummi. Die Gefässe werden durch dieselbe Masse verstopft. Unter den gebräunten Zellschichten werden die noch unveränderten Zellen durch Zellwände in ein Phellogen (korkerzeugendes Gewebe) verwandelt, das sich bald zu Periderm (Korkzellenschichten) umgestaltet. Durch diesen Vorgang werden die darüber liegenden Zellpartien von der Ernährung abgeschlossen, sie sterben ab und bilden mit den von Wundgummi erfüllten Zellen eine zusammenhängende Schutzdecke über der Wunde. Unter dieser Decke geht nun die Zelltheilung weiter vor sich, die durch Theilung entstandenen Zellen vergrössern sich, es treten neue Theilungswände auf und durch diese fortgesetzte Vermehrung der Zellen entsteht eine Anschwellung des ganzen Theilungsgewebes. Ist die Callusbildung weiter vorgeschritten, so wird das Periderm gehoben und die bisher im Inneren verborgenen Vorgänge werden nach aussen durch eine Vorwölbung der Schnittfläche sichtbar. Die gebräunten, abgestorbenen Zellen werden jetzt abgestossen. Aus dem Theilungsgewebe können dann Organe entwickelt werden. Nicht immer wird die Callusbildung durch eine Vorwölbung der Schnittfläche sichtbar.

Fast an allen Holzgewächsen geht die Callusbildung vom Cambium und den unmittelbar unter der Rinde liegenden Elementen aus; das Mark und das Holzparenchym betheiligen sich meist gar nicht an dem Verschluss der Wunde. Mit der Wundheilung hat der Callus auch sehr häufig seine Aufgabe erfüllt. In gewissen Fällen bedarf der Callus eines Anstosses (z. B. Einschneiden), um Organe zu bilden. Der Callus speichert Reservestoffe zur Ernährung der aus ihm gebildeten Organe, z. B. Stärke (Armoracia), Zucker (Beta). Im Lichte und im wasserdampf-gesättigten Raume entwickelt mancher Callus Chlorophyllkörner (Wurzeln von Taraxacum officinale und Armoracia); er dient dann also auch vorübergehend als Assimilationsgewebe.

An abgeschnittenen Knospen konnte Verf. in mehreren Fällen die Bildung eines Callus nachweisen, eine Organbildung trat jedoch nicht ein. Anscheinend werden die zur Callusbildung nöthigen Baustoffe nicht nur den Reservesubstanzen der Knospendecken, sondern auch denen der Knospe selbst entnommen.

Kartoffelknollen werden bekanntlich häufig in der Art zur Vermehrung verwendet, dass man sie in Stücke zerschneidet, an denen sich je ein bis drei „Augen", d. h. Knospenanlagen befinden. Verf. beobachtete nun das Verhalten von Stücken, die der Augen vollständig beraubt waren. An den Schnittflächen entstand ein phellogenartiger Callus, und in den denselben durchziehenden Cambiumzellen wurden neue Vegetationspunkte angelegt. Eine Temperatur von 18° bis 20° C., das Einlegen der Knollenstücke in reinen Flusssand und die Luftfeuchtigkeit des Warmhauses begünstigen diese Art von Versuchen. Nach einem Monat war ein Periderm entstanden, unter dessen Schutze die Callusbildung in vier bis fünf Wochen so weit geht, dass ein Spross entsteht.

Bei diesen Versuchen konnte Verf. die Grenzen der Theilbarkeit bis zu Würfeln von 4 ccm Rauminhalt verfolgen. Derartige Würfel, aus dem Inneren einer Kartoffel geschnitten, bildeten noch einen Spross. Die Reproductionsfähigkeit der Kartoffel erstreckt sich nicht bloss auf die Sprossbildung, sondern auch auf die Bildung von Adventivwurzeln, doch scheint die Grenze der Reproductionsfähigkeit für letztere Organe enger gezogen zu sein als für die Sprossbildung.

Verschiedene Versuche mit Stecklingen (zur Reproduction geeigneten oberirdischen Stammstücken) von Holzgewächsen (Weide und Pappel) ergaben folgende Resultate über den Einfluss der Jahreszeiten und des Alters auf die Vermehrungsfähigkeit: 1. Zur Zeit der grössten Saftfülle (März und April) geht die Reproduction am raschesten vor sich. 2. Zur Zeit des Höhepunktes der Blattentwickelung (Mitte Mai, nach Entfernung der schon entwickelten Laubsprosse) geht die Reproduction, da, wie die anatomische Untersuchung zeigt, noch genügend Reservestoffe vorhanden sind, noch vor sich, aber langsamer, als in den vorhergehenden Monaten. 3. Heurige (noch krautige) Stecklinge der Purpurweide bilden Callus und Adventivwurzeln. 4. Zwei- bis vierjährige Zweigstücke der Purpurweide bilden reichlicher Callus und Adventivwurzeln als krautige Stecklinge.

Die Grenzen der Theilbarkeit gehen bei holzigen Stecklingen nicht so weit wie bei noch protoplasmareichen Sprossen. Ein 40 mm langes Stück eines zwei- bis vierjährigen Weidenzweiges vermag nicht mehr zu reproduciren.

Versuche über Organbildung an knotenlosen Stengelstücken (von Pothos und Philodendron) hatten ein negatives Ergebniss; dagegen hat Vöchting an knotenlosen Stengelstücken von Heterocentron im wasserdampfgesättigten Raume Wurzelbildung beobachtet.

Versuche mit Theilen einer Kohlrübe zeigten, dass die Gewebe dieses Stammgebildes keine Reproductionsfähigkeit haben. Der Grund mag zum Theil in der relativ geringen Anzahl cambialer Elemente liegen.

Dass unter Umständen auch Blätter, Blattstücke und Blattstiele zur Vermehrung dienen können, ist bekannt (Begonia).

Wurzeln werden häufig zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung benutzt. Des Verf. Versuche hatten interessante Ergebnisse namentlich mit Bezug auf die Grenzen der Theilbarkeit von Wurzeln. Bei Taraxacum officinale

reproduciren die Wurzelstücke noch bis zu einer Länge von 22 mm; bei Armoracia rusticana liess sich die Grenze der Theilbarkeit sogar bis zu 2 mm dicken Scheiben verfolgen. In letzterem Falle betrug die Anzahl der der Dicke der Scheibe nach über einander liegenden, noch lebensfähigen Zellreihen 21. Sobald die Bräunung der Zellen von beiden Schnittflächen her soweit vorschreitet, dass zwischen beiden gebräunten Zonen keine intacten Zellen mehr vorhanden sind, so ist die Grenze der Reproduction überschritten, da die gebräunten Zellen nur als Schutz, aber nicht mehr als meristembildende Elemente zu betrachten sind. Die Rindenschichte für sich, die Markschichte mit dem Cambium, sowie die Markschichte für sich sind bei Armoraciawurzeln im Stande, von einander unabhängig Callus und Organe zu bilden. Dies beruht darauf, dass alle Theile der Wurzel Cambiumzüge enthalten.

Zum Schluss seien noch des Verf. Versuche über die Polarität erwähnt. Der Begriff der Polarität wurde von Vöchting aufgestellt. Man versteht darunter den sichtbaren Gegensatz zwischen Spross- und Wurzelende in Beziehung auf einen ganzen Pflanzenstock oder einen seiner Theile. Bei Reproductionsversuchen mit Stücken von Weidenzweigen zeigt sich z. B., dass das obere Ende vorwiegend Adventivsprosse, das entgegengesetzte Ende aber meist Adventivwurzeln entwickelt. Pfeffer nennt dieselbe Erscheinung Verticibasalität. Die Ansicht beider Forscher wurde von Sachs durch die Annahme von spross- und wurzelbildenden Stoffen in der Pflanze bekämpft. Nach Wiesner's Versuchen an Taraxacum officinale kann die Polarität auch aufgehoben werden; er erhielt an beiden Enden von Wurzelstücken dieser Pflanze unter bestimmten Bedingungen (absolut feuchter Raum etc.) Blattbüschel. Herr Rechinger beobachtete einen Uebergang zu dieser Bildung an Stücken von Taraxacumwurzeln; nur das obere Ende entwickelte hier Sprosse mit Blättern, am Wurzelende dagegen trat nur ein lebhaftes Ergrünen des Callus ein.

Andererseits ist noch an 2 mm dünnen Scheiben der Wurzel von Armoracia eine Polaritätserscheinung wahrnehmbar; die Callusbildung ist nämlich meist an der morphologischen Oberseite der Scheibe begünstigt, auch wenn die morphologische Oberseite beim Versuch nach unten gekehrt ist.

Verf. schliesst aus diesen Versuchen, dass die Polarität eine dem Organismus vermöge seiner Organisation eigenthümliche Erscheinung sei, wenn sie auch durch äussere, bis jetzt noch nicht genauer bekannte Umstände in bestimmten Fällen aufgehoben werden könne. F. M.

R. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. II. Auflage. (Jena 1893, G. Fischer.)

Die vorliegende zweite Auflage des Hertwig'schen Buches ist der ersten in Jahresfrist gefolgt. Die erste Auflage wurde in diesen Blättern bei ihrem Erscheinen lobend besprochen (Rdsch. VII, 438) und das damals von anderer Seite gespendete Lob kann für diese Auflage in erhöhtem Maasse erneuert werden, da der Verf. hier und da noch die verbessernde Hand angelegt, einzelne Abschnitte umgearbeitet und einige Mängel, die sich eingeschlichen, ausgemerzt hat.

Uns fällt an dem Hertwig'schen Buche auf, dass es trotz seines nicht zu grossen Umfanges sehr inhaltsreich ist, und zwar hat es der Verf. verstanden, den Stoff zu bewältigen, ohne der Form zu schaden. Das Buch ist klar und verständlich geschrieben. Dass man in einem derartigen Lehrbuche, welches vor Allem die auf dem Gebiete der Morphologie gewonnenen Resultate vorführen und etwa auch noch die der Entwickelungsgeschichte, Physiologie und Biologie berücksichtigen soll, viel Systematik finden wird, ist nicht zu erwarten und so muss dieser Zweig unserer Wissenschaft sich denn auch für gewöhnlich mit der Aufzählung einiger weniger wichtigen Formen genügen lassen. Kämpfen derartige Lehrbücher, die hauptsächlich für Studirende bestimmt sind, wenn sie sich auch wie das vorliegende, im Allgemeinen an gebildete Laien wenden, doch immer mit der Schwierigkeit, dass ihr Umfang aus bekannten Gründen ein bestimmtes Maass nicht übersteigen möchte. Da gilt es, sich zu beschränken, aber wie gesagt, ist der Verf. in dieser Beschränkung und der Auswahl des Stoffes recht glücklich gewesen.

Fliessend geschrieben ist der allgemeine Theil des Buches und gewiss wird er anregend auf Denjenigen wirken, der sich dem Studium der Naturwissenschaften zuwendet. Lobend ist zu erwähnen, dass hier der Descendenztheorie ein ansehnlicher Abschnitt gewidmet wurde. Auch die Entwickelungsgeschichte der Thiere im Allgemeinen kommt nicht zu kurz, und es werden auch die wichtigsten Thatsachen aus der geographischen Verbreitung der Thiere behandelt.

Fraglich scheint dem Referenten der Werth der am Ende der einzelnen grösseren Abschnitte gegebenen Zusammenfassung der wichtigsten Punkte der betreffenden Abschnitte in Form kurzer Sätze. Wer das Buch so studirt, wie er soll, dem werden sich diese Hauptsätze aus der ohnehin nicht zu umfangreichen Darstellung von selbst ergeben und für den, der es nicht genau studirt, aber studiren sollte, sind sie vielleicht eine Gefahr, ein allerdings vom Verf. nicht gewollter Hinweis, sich das „Studium" zu erleichtern.

Schwierig ist es heutzutage für Jemand, der ein Lehrbuch für Anfänger schreibt, die Stellung einzelner, verschiedenartig aufgefasster Abtheilungen im System zu wählen. Hergebrachte, aber überlebte Anschauungen durch neue zu ersetzen, ist vielfach schwierig, weil die letzteren sich oftmals als noch nicht recht ausgereift und vielleicht sogar als nicht genügend feststehend erweisen. Andererseits soll den neueren Ergebnissen doch auch Rechnung getragen werden. Bei Hertwig finden wir die Poriferen den Cölenteraten untergeordnet wie früher und die Aushülfe getroffen, dass sie als ein „Unterstamm" dem zweiten Unterstamm der Cnidarier, d. h. den gesammten übrigen Cölenteraten, die Rippenquallen inbegriffen, gegenübergestellt werden. Die Tunicaten freilich sind einigermaassen auffallend den Würmern angehängt, wo sich auch der Balanoglossus findet. Man pflegt sie sonst den Vertebraten zu nähern und doch gewiss mit einigem Recht. Ueber die Stellung der genannten Gruppen zu rechten, ist hier nicht der Platz und übrigens ist dies auch bei der vielfach ungenügenden Kenntniss, die wir bis jetzt von ihnen besitzen, nicht so leicht. Vielfach modificirt sich die Stellung auch danach, ob man diesem oder jenem Punkt grössere Bedeutung beilegt.

Zum Schluss darf der zweiten Auflage des Buches jedenfalls der gleiche günstige Erfolg wie der ersten vorausgesagt werden, denn es ist kein Zweifel darüber, dass es der Anfänger mit günstigem Erfolg zu seinem Studium benutzen wird. K.

Lassar-Cohn: Arbeitsmethoden für das organisch-chemische Laboratorium. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. X und 526 Seiten mit 42 Figuren. (Hamburg, L. Voss.)

Das vorliegende Buch, welches schon nach Verlauf von zwei Jahren in neuer, zweiter Auflage erscheint, hat den Zweck, die Verfahren zur Darstellung organischer Verbindungen, welche sich in der Literatur überall zerstreut finden, in übersichtlicher Weise zusammenzufassen und so dem auf dem Gebiete der organischen Chemie arbeitenden Chemiker bei Lösung experimenteller Fragen als Rathgeber zu dienen. In einem allgemeinen Theile werden zuerst die mechanischen Manipulationen besprochen, das Ausschütteln, Destilliren, das Einschliessen in Röhren, Krystallisiren, die Bestimmung des Moleculargewichtes und Schmelzpunktes, das Sublimiren, Trocknen und Entwässern. Im besonderen Theile folgen sodann die chemischen Operationen, die Darstellung von Halogenderivaten, von Salzen und Estern, ein neu eingefügter Abschnitt über Diazotiren, weiter die Kalischmelze, die Condensation, die Nitrirung, Oxydation, Reduction, Sulfurirung und Verseifung und zuletzt die Analyse. Acetylirung und Benzoylirung sind merkwürdiger Weise dem Kapitel über Krystallisation angehängt. In jedem Abschnitt werden der Reihe nach die einzelnen Verfahren und zwar da, wo es angeht, in alphabetischer Ordnung besprochen und durch Beispiele mit Quellenangaben erläutert. Auch die physiologische Chemie hat hierbei gebührende Berücksichtigung gefunden.

Wie das Buch einem wirklichen Bedürfniss entgegen kam, dies beweist schon der Umstand, dass bereits nach zwei Jahren eine zweite Auflage erscheint. Dieselbe ist gegen die vorige fast von Seite zu Seite er-

weitert und ergänzt und so um etwa 200 Seiten stärker geworden. Eine französische Ausgabe ist bereits erschienen, eine englische in Vorbereitung. Besondere Empfehlung des brauchbaren Buches dürfte unter diesen Verhältnissen wohl überflüssig erscheinen. Bi.

Vermischtes.

In dem Bericht des Herrn Tacchini über die Sonnenthätigkeit im zweiten und dritten Quartal des vorigen Jahres, für welche die monatliche relative Häufigkeit, die relative Grösse und Gruppenzahl der Flecke, sowie die Zahl, Höhe und Ausdehnung der Protuberanzen zahlenmässig angeführt sind, weist der Verf. darauf hin, dass die Flecke eine stetige Zunahme mit einem Maximum im August, die Protuberanzen hingegen vom April an eine stetige, wenn auch geringe Abnahme erkennen lassen. Dies liefert einen neuen Beleg dafür, dass der Zusammenhang zwischen Protuberanzen und Flecken kein so inniger ist, als man früher anzunehmen geneigt war. Herr Tacchini bemerkt ferner, dass die Polarlichter und die grossen magnetischen Störungen in der Zeit sehr wenig häufig gewesen, was seine alte Ansicht bestätigt, dass diese irdischen Erscheinungen mehr in Beziehung stehen zu den Erscheinungen der Chromosphäre und der Sonnenatmosphäre als zu den Flecken. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 841.)

Um den Einfluss des Lösungsmittels auf die elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene in Verbindungen zu untersuchen, hat Herr Otto Humburg das Drehungsvermögen der als Lösungsmittel zu benutzenden Flüssigkeiten: Wasser, Benzol, Toluol und Methylalkohol bestimmt. Sodann wurde die Drehung einiger organischer Säuren, und zwar der Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Mono- und Dichloressigsäure in den verschiedenen Lösungsmitteln ermittelt. Zur Stütze der hierbei gewonnenen Resultate wurden weiter auch einige Salze mit Jodkalium, Bromnatrium, Ammoniumnitrat und Baryumbromid in wässerigen und methylalkoholischen Lösungen untersucht. Das Resultat aller Versuche war das gleiche; es stellte sich nämlich heraus, dass die moleculare Drehung der Substanzen von der Natur des Lösungsmittels unabhängig ist und somit von der geringeren oder stärkeren Dissociation nicht beeinflusst werde.

Ganz anders verhielten sich die molecularen Leitungsvermögen, welche für die letztgenannten Salze gleichfalls in beiden Lösungen untersucht worden waren; dieselben wichen für die beiden Lösungsmittel stark von einander ab, indem die Salze im Methylalkohol durchweg ein kleineres Molecularleitvermögen hatten als im Wasser, was auf eine geringere Dissociation hinweist.

Herr Humburg hat sodann noch die elektromagnetischen Drehungen einiger substituirten Fettsäuren, sowie die der Chlor- und Bromderivate einiger Kohlenwasserstoffe ermittelt, für welche letztere die Rotation schon früher festgestellt war. Aus diesen Werthen liessen sich die Rotationen für das Chlor- und für das Bromatom berechnen und es ergaben sich sowohl aus den Alkoholwie aus den Säuresubstitutionsproducten identisch, für Cl = 1,6 und für Br = 3,5. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1893, Bd. XII, S. 401.)

Dass der Magnetismus die Länge von Eisen-, Nickel- und Kobalt-Stäben verändere, war bekannt; das Verhalten der diamagnetischen Metalle war jedoch zweifelhaft, da neben Angaben über eine Verlängerung von Bismuthstäben durch den Magnetismus (von Bidwell, Rdsch. III, 408) andere vorlagen, welche eine solche Wirkung leugneten; Bidwell hatte eine Längenänderung von 1,5 Milliontel der Gesammtlänge beobachtet.

Wegen der theoretischen Wichtigkeit dieser Thatsache hat Herr Edm. van Aubel die Messungen der Längenänderungen von Wismuthstäben unter dem Einfluss des Magnetismus wiederholt. Ein 31 cm langer und 11 mm dicker Stab von chemisch reinem Wismuth wurde senkrecht so aufgehängt, dass das untere Ende fest, das obere frei beweglich war und mittelst eines Hebels eine Glasplatte verschieben konnte, welche, über der Oberfläche eines Prismas befindlich, minimale Verschiebungen an der Bewegung von Interferenzstreifen zu beobachten gestatte; bei den gewählten Dimensionen konnte jede Längenänderung des Bismuthstabes um 0,00000159 mm, also, da 20 cm des Stabes sich innerhalb der magnetisirenden Spirale befanden, 0,000000008 der Gesammtlänge beobachtet werden. Trotzdem ein Magnetfeld von 1039 C. G. S. Einheiten angewendet wurde, konnte nun eine Längenänderung nicht wahrgenommen werden. (Journal de Physique, Ser. 3, T. I, Oct. 1892.)

Die Feinheit des Geschmackssinnes bei den Indianern ist von Herrn E. H. S. Bailey untersucht und die Ergebnisse mit den bei Weissen erhaltenen verglichen worden. Die Prüfung erfolgte mittelst verschieden starker Lösungen von Chininsulfat (bitter), Schwefelsäure (sauer), Natriumbicarbonat (alkalisch), Rohrzucker (süss) und Kochsalz (salzig), welche bekannte durch den Geschmack leicht erkennbare Empfindungen hervorrufen; die einzige, welche, wie die Erfahrung zeigte, nicht alltäglich war, ist der alkalische Geschmack. Aus einer Prüfung der Resultate ergiebt sich, dass die Reihenfolge der Feinheit bei beiden Rassen dieselbe ist, d. h. dass bei beiden die kleinste Menge, die erkannt wurde, Chinin war; dann kamen die Säure-Lösungen, und dann das Salz. Von den Weissen wurden süsse Lösungen leichter erkannt als alkalische; während bei den Indianern das Umgekehrte der Fall war. Dies will jedoch nicht viel sagen, da die Indianer nur sehr schwer zwischen alkalischen und salzigen Lösungen unterscheiden können. Wie zu erwarten war, ist die Fähigkeit, die verschiedenen Substanzen zu erkennen, wenn sie in sehr verdünnter Lösung untersucht werden, geringer bei den Indianern als bei den Weissen. Die Männer beider Rassen waren im Stande, eine kleinere Quantität Salz zu erkennen, als die Frauen, während für alle anderen Substanzen die Weiber einen feineren Geschmackssinn zu besitzen scheinen. (Nature 1893, Vol. XLIX, p. 82.)

Preisaufgaben der Pariser Akademie der Wissenschaften. In der öffentlichen Sitzung der Akademie am 18. December wurden die für das Jahr 1893 bewilligten Preise verkündet und die neuen Preisaufgaben gestellt, von denen ein grosser Theil im Allgemeinen Fortschritte und hervorragende Leistungen in den einzelnen Disciplinen betrifft, während andere die Lösung specieller Probleme fordern, die nachstehend aufgezählt werden sollen.

Geometrie. Grand prix des sciences mathématiques: Die Theorie der Deformation der Oberflächen soll in einem wichtigen Punkte vervollständigt werden. (Preis 3000 Francs; Termin 1. October 1894.)

Prix Bordin: Studie von Problemen der analytischen Mechanik, welche allgebraische Integrale in Bezug auf Geschwindigkeiten zulassen, und besonders quadratische Integrale. (3000 Fr.; 1. October 1894.)

Mechanik. Prix Fourneyron: Verbesserung der Theorie der Correlation zwischen der Riemscheibe und dem Regulator. (500 Fr.; 1. Juni 1895.)

Astronomie. Prix Damoiseau: Die Methoden zur Berechnung der Störungen der kleinen Planeten sollen so verbessert werden, dass ihre Positionen bis auf einige Bogenminuten genau für einen Zeitraum von 50 Jahren dargestellt werden; sodann sollen numerische Tabellen hergestellt werden, welche gestatten, die Haupttheile der Störungen schnell darzustellen. (1500 Fr.; 1. Juni 1894.)

— Es wird verlangt, dass man mittelst der Theorie der Störungen die verschiedenen Erscheinungen des Halleyschen Kometen mit einander verbinde, zurückgehend bis zu der von Toscanelle im Jahre 1456, unter Berücksichtigung der Anziehung von Neptun. Man soll dann genau die nächste Wiederkehr des Kometen im Jahre 1910 berechnen. (1500 Fr.; 1. Juni 1896.)

— Es soll die Theorie der Störungen von Hyperion behandelt werden, des Saturn-Mondes, der 1848 gleichzeitig von Bond und Lassell entdeckt worden ist unter vorzugsweiser Berücksichtigung der Wirkung von Titan. Die Beobachtungen sind mit der Theorie zu vergleichen, und aus denselben der Werth der Titanmasse abzuleiten. (1500 Fr.; 1. Juni 1898.)

Mineralogie und Geologie: Prix Vaillant: Die physikalischen und mechanischen Ursachen, welche die Existenz des Drehungsvermögens in den durchsichtigen

Körpern bestimmen, sind zu studiren, besonders vom experimentellen Gesichtspunkte. (4000 Fr.; 1. Juni 1894.)

— Theoretische oder praktische Verbesserung der Messmethoden in der Geodäsie und Topographie. (4000 Fr.; 1. Juni 1896.)

Medicin und Chirurgie. Prix Serres: über die allgemeine Embryologie in ihrer möglichsten Anwendung auf die Physiologie und die Medicin. (7500 Fr.; 1. Juni 1896.)

Prix Parkin: Untersuchungen: 1. über die Heilwirkungen des Kohlenstoffes in seinen verschiedenen Formen, und besonders in Gasform oder als Kohlensäuregas, in der Cholera, den verschiedenen Fieberformen und anderen Krankheiten; 2. über die Wirkung vulkanischer Thätigkeit auf die Erzeugung epidemischer Krankheiten in der Thier- und Pflanzenwelt und auf die der Stürme und der anomalen atmosphärischen Störungen. (3400 Fr.; 1. Juni 1894. Die Arbeiten dürfen auch deutsch oder italienisch geschrieben sein.)

Prix Mège: Fortsetzung und Vollendung der Arbeit von Jean Baptiste Mège über die Ursachen, welche die Fortschritte der Medicin seit dem höchsten Alterthum bis heute verzögert oder begünstigt haben. (10000 Fr.; 1. Juni 1894.)

Physiologie. Prix Pourat: Die Einflüsse, welche das Pancreas und die Nebennieren auf das Nervensystem und umgekehrt das Nervensystem auf diese Drüsen ausüben, sollen vorzüglich vom physiologischen Gesichtspunkte aus untersucht werden. (3600 Fr.; 1. Juni 1894.)

— Ueber die vasomotorischen Wirkungen der virulenten Stoffe. (1800 Fr.; 1. Juni 1895.)

Geophysik. Prix Gay: Untersuchung der unterirdischen Wässer, ihres Ursprungs, ihrer Richtung, der Erdschichten, die sie durchsetzen, ihrer Zusammensetzung und der Thiere und Pflanzen, die in ihnen leben. (2500 Fr.; 1. Juni 1894.)

— Das Regim des Regens und Schnees auf der ganzen Erdoberfläche soll untersucht werden. (2500 Fr.; 1. Juni 1895.)

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei hervorgehoben, dass die Akademie kein zur Bewerbung eingesandtes Werk zurückschicken wird, doch ist es den Verff. gestattet, im Secretariat des Instituts Abschriften zu nehmen. Die Bewerber haben in kurzer Analyse den Theil der Arbeit zu bezeichnen, in dem sich die Entdeckung befindet, welche die Akademie beurtheilen soll.

Die geologische Gesellschaft zu London hat die Wollaston-Medaille dem Prof. Karl von Zittel, die Murchison-Medaille Herrn W. T. Aveline und die Lyell-Medaille dem Prof. John Milne verliehen.

Professor Dr. H. W. Vogel in Berlin hat von der Wiener photographischen Gesellschaft die goldene Medaille erhalten.

Dr. W. Laposchnikoff ist zum Professor der Botanik an der Universität Tomsk (Sibirien) ernannt.

H. W. Scott ist zum Director des botanischen Gartens in Mauritius ernannt.

Der ausserord. Prof. der Botanik, Dr. Zacharias in Strassburg, ist als Director des botanischen Gartens in Hamburg berufen.

Professor Rütimeyer in Basel ist vom Lehramt zurückgetreten.

Der ausserord. Prof. der Mathematik in Bonn, Dr. Hermann Minkowski, ist an die Universität Königsberg versetzt.

Der Privatdocent der Mathematik, Dr. Eberhardt in Königsberg, ist zum ausserord. Professor ernannt.

Der Forschungsreisende J. D. Czersky ist am 25. Juni 1892 in Amolensk gestorben.

Am 14. December starb zu Darmstadt Baron Karl von Küster, früher Administrator des botanischen Gartens zu Petersburg.

In Kiew starb Mitte Januar der Professor der Histologie und Embryologie, Peter Iwanowitsch Peremeschko, 61 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Graham Otto's ausführliches Lehrbuch der Chemie. Erster Band. 3. gänzlich umgearb. Aufl. 3. Abtheilung, herausgegeb. v. Prof. H. Landolt, 1. Hälfte (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg & Sohn). — Kurzes Lehrbuch der organ. Chemie von Prof. A. Bernthsen. 4. Aufl., bearb. v. Prvtd. Dr. Ed. Buchner (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg & Sohn). — Technisch-thermochemische Berechnungen zur Heizung v. Prof. Alex Naumann (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg & Sohn). — Pflanzenphysiologische Versuche f. die Schule zusammengestellt v. Dr. Walther Oels (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg & Sohn). — Lehrbuch der Mineralogie, Geognosie u. Geologie von Prof. Max Zängerle, 5. verb. Aufl. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn). — Was sind und was sollen Zahlen von Prof. Dedekind, 2. Aufl. (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg & Sohn). — Leitfaden der Physik und Chemie v. Schulinsp. Sattler, 12. verb. Aufl. (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg & Sohn). — Die unterschiedliche Behandlung der Bauordnungen für das Innere, die Aussenbezirke und die Umgebung von Städten v. Oberbürgerm. Adickes und Prof. R. Baumeister (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg & Sohn). — Diesterweg's populäre Himmelskunde von Dr. M. Wilh. Meyer und Prof. B. Schwalbe, Lieff. 5, 6, 7 (Berlin 1893, Em. Goldschmidt). — Ueber das Wesen der Naturgesetze von G. C. Zimmer (Giessen 1893, J. Ricker). — Potosi von Gymn.-Dir. Leopold Contzen (Hamburg 1893, A.-G.). — Das Weltbuch Sebastian Franck's von J. Loewenberg (Hamburg 1893, A.-G.). — Was ist Krankheit und wie heilen wir von Dr. Franz Bachmann (Berlin 1894, Steinitz). — Druck und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen von Prof. W. Pfeffer (Leipzig 1893, S. Hirzel). — Een toestel om planten vor het herbarium te drogen von J. W. Moll (S.-A. 1893). — Ueber den Einfluss des mechanischen Zuges auf das Wachsthum der Pflanze von Asst. Robert Hegler (S.-A. 1893). — Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1892. Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen, II. Hälfte oder III. Abth. von Prof. Paul Schreiber (Chemnitz 1893).

Astronomische Mittheilungen.

Im März 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
1. März	*U* Orionis	7.	5h 49.5m	+ 20° 9′	371 Tage
1. „	*R* Ceti	8.	2 20.6	— 0 39	167 „
10. „	*R* Canis min. . . .	7.	7 2.9	+ 10 11	336 „
10. „	*R* Herculis . . .	8.	16 1.4	+ 18 39	318 „
13. „	*U* Cygni	7.	20 16.3	+ 47 34	463 „
14. „	*R* Andromedae .	7.	0 18.5	+ 37 59	411 „
20. „	*R* Virginis . . .	7.	12 33.1	+ 7 34	145 „
21. „	*S* Coronae . . .	7.	15 17.1	+ 31 45	360 „
23. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 8	27 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im März für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. März	λ Tauri	10h 8m		16. März	*R* Canis maj.	11h 21m
2. „	*U* Ophiuchi	15 51		17. „	Algol	10 24
5. „	λ Tauri	9 0		17. „	*U* Coronae	15 47
5. „	*U* Cephei	14 0		18. „	*U* Ophiuchi	14 17
5. „	δ Librae	15 57		19. „	δ Librae	15 5
6. „	*S* Cancri	8 28		20. „	Algol	7 12
7. „	*R* Canis maj.	9 15		20. „	*U* Cephei	13 0
7. „	*U* Ophiuchi	16 37		23. „	*U* Ophiuchi	15 3
8. „	*U* Ophiuchi	12 45		24. „	*R* Canis maj.	10 11
9. „	λ Tauri	7 53		24. „	*U* Coronae	13 29
10. „	*U* Cephei	13 40		25. „	*S* Cancri	7 44
12. „	δ Librae	15 31		25. „	*U* Cephei	12 40
13. „	λ Tauri	6 45		26. „	δ Librae	14 39
13. „	*U* Ophiuchi	13 31		28. „	*U* Ophiuchi	15 49
14. „	Algol	13 35		30. „	*U* Cephei	12 20
15. „	*R* Canis maj.	8 5		31. „	*U* Coronae	11 12
15. „	*U* Cephei	13 20				

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 10. Februar 1894. **Nr. 6.**

Inhalt.

Meteorologie. W. J. van Bebber: Die Vertheilung der Wärmeextreme über die Erdoberfläche. S. 69.

Physik. J. J. Thomson: Ueber die Wirkung der Elektricität und der chemischen Thätigkeit auf einen Dampfstrahl und über die Wirkung des Wasserdampfes auf die Entladung der Elektricität durch Gase. S. 71.

Botanik. A. Hansen: Ueber Stoffbildung bei den Meeresalgen. S. 73.

Kleinere Mittheilungen. Dunér: Existirt Sauerstoff in der Atmosphäre der Sonne? S. 75. — Gouy: Ueber das Sehen undurchsichtiger Objecte mittelst gebeugten Lichtes. S. 76. — Clemens Winkler: Ueber künstliche Mineralien, entstanden beim chemischen Grossbetriebe. B. Reinitzer: Ueber künstliche Trona. Cl. Winkler: Ueber künstliche Trona. S. 76. — A. Wierzejski: Atrochus tentaculatus nov. gen. et spec. Ein Räderthier ohne Räderorgan. S. 77. — C. Wehmer: Zur Charakteristik des citronensauren Kalkes und einige Bemerkungen über die Stellung der Citronensäure im Stoffwechsel. S. 78. — Giulio Tolomei: Ueber die Wirkung des Ozons auf einige Mikroorganismen. S. 78.

Literarisches. C. V. Boys: Seifenblasen; Vorlesungen über Capillarität. S. 78. — Fleischer: Lehrbuch der Zoologie für Landwirthschaftsschulen und Anstalten verwandten Charakters. S. 78. — Deutsche Weltkarte. S. 79.

Vermischtes. Veränderungen am Schweife des Brooksschen Kometen. — Analyse von Gasgemischen durch Schallwellen. — Eine subtropische miocene Fauna im arktischen Sibirien. — Grössenverhältnisse des Herzens bei verschiedenen Thieren. — Personalien. S. 79.

Astronomische Mittheilungen. S. 80.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. IX bis XII.

W. J. van Bebber: Die Vertheilung der Wärmeextreme über die Erdoberfläche. (Petermann's geographische Mittheilungen 1893, Bd. XXXIX, S. 273.)

Die Wichtigkeit der Temperaturextreme für das Klima einer Gegend, der Einfluss, den die an einem Orte zu erwartenden Temperatur-Minima und -Maxima für das organische Leben, insbesondere aber für die Vegetationsverhältnisse besitzen, veranlassten Herrn van Bebber, das vorhandene Material über die Jahresextreme der Temperaturen zu sammeln und kartographisch zu bearbeiten. Die mittleren Jahresextreme werden erhalten, wenn man für einen Ort aus einer längeren Beobachtungsreihe die in jedem Jahre beobachteten höchsten und niedrigsten Temperaturen addirt und aus ihnen das Mittel nimmt. Trotz der Lückenhaftigkeit des Materials, da aus weiten Länder- und Meeresstrecken Beobachtungen gänzlich fehlen oder nur vereinzelt vorliegen, giebt das vorhandene Material doch ein gutes Bild von den Grenzen, innerhalb deren sich die Temperatur in den verschiedenen Gegenden der Erde bewegt. Zur Construction der Karten sind die Orte mit gleichen mittleren absoluten Jahresmaxima und die mit gleichen mittleren absoluten Jahresminima von 5° zu 5° verbunden, und aus diesen zwei Karten wurde eine dritte entworfen, welche die mittleren absoluten Jahresschwankungen der Temperatur auf der Erde angiebt.

Aus der Betrachtung dieser Karten ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

Die mittleren absoluten Temperaturmaxima haben eine sehr gleichmässige Vertheilung über die Erde; besonders gleichmässig ist ihre Vertheilung über den Meeren. In einer breiten Zone zu beiden Seiten des Aequators, welche meistens beide Wendekreise noch umschliesst, steigt das Temperaturmaximum durchschnittlich über 30°, erreicht aber den Werth von 35° nicht. Von da nach Norden und Süden nehmen die Maximaltemperaturen verhältnissmässig rasch ab und erreichen 20° auf der Nordhemisphäre in der Nähe des 60. und auf der Südhemisphäre in der Nähe des 50. Breitengrades. Anders dagegen ist die Vertheilung der Maxima in den Continenten, wo sie nach dem Inneren hin ziemlich rasch anwachsen und in den centralen Gebietstheilen zu ausserordentlich hohen Werthen ansteigen. Im Inneren des nördlichen Afrika, in Persien, Afghanistan, im nördlichen Indien, im Inneren Australiens, sowie im südlichen Nordamerika, in der Gegend von Arizona, hat man jedes Jahr durchschnittlich Maximaltemperaturen von 45° C. zu erwarten, wobei die höchsten Temperaturen (im Schatten) gelegentlich bis 47° und 50° hinaufsteigen können. Im Inneren Südamerikas, in der Nähe des Wendekreises, sowie in den vorhin nicht genannten Gebietstheilen des südlichen Asien reichen die Maxima bis 40° hinauf und werden dann weiter nach den Polen hin

immer geringer, bis sie endlich in den nördlichsten Gegenden unter 10° sinken.

Was die Vertheilung der Jahresmaxima über Europa betrifft, so zieht sich ein breiter Streifen mit einem mittleren Jahresmaximum zwischen 30° und 35° durch Frankreich, Deutschland, Oesterreich-Ungarn und das mittlere Russland hin, während die Sommermaxima in den nordwestlichen Küstengebieten zwischen 20° und 25° liegen und nur in den heissesten Sommern gelegentlich 30° erreichen. An der norwegischen Küste kommen die Jahresmaxima kaum auf 25°, ostwärts nach Schweden steigen sie über 30° und können im Inneren dieses Landes selbst über 35° steigen. Nach der Ostseite hin findet wieder eine Abschwächung der Maxima statt, so dass also hier der Einfluss der maritimen Lagen gegenüber der continentalen deutlich hervortritt. Dies zeigt sich auch auf den Britischen Inseln, wo die Maxima nach dem Inneren steigen und in extremen Fällen zuweilen 33° und mehr erreichen. Sehr deutlich zeigt die Iberische Halbinsel den Unterschied der maritimen und continentalen Lage; während in den Küstengebieten das Jahresmaximum durchschnittlich nicht über 35° ansteigt, erreicht im Binnenlande das Maximum 40° und in extremen Fällen 44°. Ebenso zeigt das Innere Italiens höhere Maxima als die umgebenden Meere. In Deutschland betragen die mittleren Jahresmaxima an den westlichen Küstengebieten etwa 28° bis 29° und steigen nach Süden und Südosten über 38° und selbst bis auf 40°. Wie die Nähe des Meeres, so stumpft auch die Seehöhe die Jahresmaxima ab: Auf dem Brocken (1143 m) beträgt das mittlere Jahresmaximum 23°, in den benachbarten Niederungen 33°; auf dem Puy de Dôme (1467 m) 23°, am Fusse 35°.

Die mittleren absoluten Jahresminima der Temperatur zeigen viel charakteristischere Züge, als die Maxima durch den schärferen Einfluss von Land und Meer. Auf dem Stillen, dem Atlantischen und dem Indischen Ocean liegen in der Umgebung des Aequators umfangreiche Zonen, in denen die niedrigste Temperatur nicht unter 20° sinkt. Nach Norden sinken die Minima schnell, weniger schnell nach Süden. Nach dem Inneren der Continente sinken die Minima bedeutend, besonders in solchen Gebieten, welche durch Gebirgszüge gegen das Eindringen der Seeluft geschützt sind. In der Nähe des nördlichen Polarkreises zeigt die Karte drei Stellen mit ausserordentlich niedrigem Jahresminimum: Im östlichen Sibirien an der Jana beträgt das mittlere Jahresminimum — 60° (gelegentlich sinkt es auf — 67°); in Nordamerika, in der Gegend des Bärensees ist das mittlere Minimum — 50° (das absolute etwa — 58°) und auf Grönland sinkt das Minimum wahrscheinlich unter — 60°, doch fehlen hierüber sichere Daten. Von den Nulllinien der Karte, zwischen denen die tiefsten Jahrestemperaturen durchschnittlich über dem Gefrierpunkte liegen, verläuft die auf der Nordhemisphäre vom Gelben Meere in östlicher Richtung mit einer Einbuchtung nach Norden über den Stillen Ocean, durchschneidet Amerika in der Nähe des 30. Breitengrades, folgt dem Golfstrom nach Nordosten und senkt sich südwestlich von Irland südwärts nach den Südküsten der Iberischen Halbinsel, um dann quer durch das Mittelmeer nach Südasien zu verlaufen. Auf der Südhemisphäre umschliesst die Nulllinie Australien, verläuft dann in östlicher Richtung über Neuseeland bis zur Südspitze von Südamerika, wendet sich hierauf nach Norden bis über den 20. Breitengrad hinaus und, nachdem sie den Continent in östlicher Richtung durchschritten, wieder südwärts etwa bis zum 46. Breitengrad, um jetzt nach Osten hin nach Südaustralien zu verlaufen.

Betrachten wir die Verhältnisse in Europa, so finden wir an den Nordwestküsten Frankreichs und im Westen der Britischen Inseln das Jahresminimum — 5°. An der norwegischen Küste sinkt dasselbe unter dem Einflusse des Golfstromes nicht unter — 10°; aber schon im Inneren Schwedens ist es auf — 40° gesunken (in sehr strengen Wintern kommen selbst Minima von — 45° vor). Im Inneren der Britischen Inseln sinken die Minima, in Schottland auf — 15°, und in sehr strengen Wintern sind Minima unter — 20° nicht selten. Im Inneren der Iberischen Halbinsel, deren Küsten von der Nulllinie berührt werden, kommen in jedem Winter Temperaturminima von durchschnittlich unter — 10° vor. An der Adria fällt die tiefste Wintertemperatur kaum unter — 5°, aber in geringer Entfernung landeinwärts finden wir bereits Jahresminima von — 21° und absolute von — 27°. Im nordwestdeutschen Küstengebiete sind Jahresminima unter — 10° nicht häufig und solche von — 17° gehören zu den grossen Seltenheiten; aber in den südlichen und östlichen Gebietstheilen sind Minima unter — 20° die Regel, und in extremen Fällen werden solche unter — 33° beobachtet. — Die Seehöhe hat auf die Minima einen viel geringeren Einfluss als auf die Jahresmaxima. So beträgt das mittlere Jahresminimum auf dem Brocken — 21° und in der umgebenden Niederung — 15° bis — 17° und auf dem Gipfel des Puy de Dôme — 15° genau wie am Fusse.

Die mittleren absoluten und die absoluten Schwankungen der Jahresextreme zeigen vor Allem den abstumpfenden Einfluss der Meere und den verschärfenden des Continentes. Am geringsten ist die Schwankung auf den Oceanen in der Umgebung des Aequators, wo sie unter 10° herabsinkt. Polwärts und nach den Continenten hin nimmt sie zu und erreicht im Inneren der Festländer ausserordentlich hohe Werthe, in Ostsibirien etwas über 95°, in Nordamerika über 85°, während dieselbe im Inneren Australiens und Südamerikas bezw. nur 50° und 45° erreicht. Die absolut grösste Schwankung beträgt in Ostsibirien etwas über 100° C.

Die Linie von 30° mittlerer Schwankung umschliesst eng die äussersten Westküsten Europas, nach dem Inneren nehmen die Schwankungen rasch zu. In Schweden überschreiten die Schwankungen 65°, in Deutschland 50°. Der Einfluss der Nord-

und Ostsee, sowie des Mittelländischen und des Schwarzen Meeres sind ganz deutlich ausgeprägt. Nach Osten hin von Deutschland aus verschärfen sich die Schwankungen immer mehr bis zu dem Maximum am ostsibirischen Kältepol.

J. J. Thomson: Ueber die Wirkung der Elektricität und der chemischen Thätigkeit auf einen Dampfstrahl und über die Wirkung des Wasserdampfes auf die Entladung der Elektricität durch Gase. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXVI, p. 313.)

Die schönen Versuche von Robert v. Helmholtz über die Wirkung der Elektricität und chemischer Thätigkeit auf einen Dampfstrahl, die er zunächst allein, sodann mit Richarz gemeinsam angestellt, und die später von Bidwell und von Aitken bestätigt und weitergeführt worden (vgl. Rdsch. II, 384; V, 419; VII, 585), sind von Herrn Thomson zum Gegenstand einer lehrreichen Discussion gemacht worden, welche nicht allein zu einer Erklärung der bezüglichen Erscheinungen geführt, sondern auch zu einer Deutung anderer bekannter Phänomene; so dass ein Eingehen auf diese Abhandlung gerechtfertigt erscheinen wird.

Nach den Untersuchungen Lord Kelvin's ist der Druck des Wasserdampfes, der sich über einem kugelförmigen Wassertropfen im Gleichgewichte befindet, grösser als der über einer ebenen Wasserfläche, und der Gleichgewichtsdampfdruck nimmt zu mit zunehmender Krümmung des Tropfens; daher haben kleine Wassertropfen ein Streben zu verdampfen, wodurch die Tropfen kleiner und die Tendenz zum Verdampfen grösser werden. Das Condensiren des Dampfes zu Tropfen hat somit mit der Schwierigkeit zu kämpfen, dass selbst, wenn einmal ein kleiner Tropfen sich zufällig gebildet, dieser, wenn nicht gerade der Dampf in seiner Umgebung stark übersättigt ist, sofort beginnen wird zu verdampfen. In Folge „der ungeheuren Kinder-Sterblichkeit unter den Tropfen" begegnet die Nebelbildung aus Wasserdampf, der frei von fremden Substanzen ist, fast unüberwindlichen Schwierigkeiten. Dem gegenüber wird bekanntlich die Nebelbildung durch Anwesenheit von Staub sehr erleichtert, da die Staubtheilchen dem Dampf Flächen darbieten, an denen das Wasser sich ablagern kann in Schichten, welche viel geringere Krümmung und daher auch geringeres Verdampfungsbestreben haben als die Wasserschichten, welche ohne Kern ein Tröpfchen bilden.

In allgemeinerer Form lassen sich diese Verhältnisse wie folgt darstellen: Das Condensiren des Dampfes in Tropfen ist wegen der Oberflächenspannung des Wassers begleitet von einer Zunahme der potentiellen Energie des Systems, die proportional ist der Oberfläche des Wassertropfens; das Verhältniss dieser potentiellen Energie zur Wärme, welche der Dampf beim Condensiren entwickelt, nimmt unbeschränkt zu, wenn die Grösse des Tropfens abnimmt. Die Existenz der Oberflächenspannung veranlasst somit eine Zunahme der potentiellen Energie, wenn die Umwandlung von Dampf in Wassertropfen stattfindet, und wird daher diese Umwandlung zu verzögern streben. Andererseits wird jeder Umstand, der eine Abnahme dieser potentiellen Energie veranlassen kann, während die Umwandlung aus Dampf in Wassertropfen stattfindet, diese Umwandlung begünstigen. Eine derartige Wirkung entsteht nun, wenn die Wassertropfen in einem elektrischen Felde abgelagert werden; denn die specifische Inductionscapacität des Wassers ist so gross, dass die durch den Wassertropfen bedingte Abnahme der potentiellen Energie des elektrischen Feldes dieselbe ist, als wenn an seiner Stelle ein gleich grosser Leiter eingeführt wäre. Herr Thomson hat in einer früheren Abhandlung berechnet, wie sich aus diesem Grunde der Dampfdruck in einem gleichmässigen elektrischen Felde ändern würde, und fand, dass auch die grösste Aenderung ungemein klein und von der Grösse des Tropfens unabhängig ist, so dass ein gleichmässiges elektrisches Feld die Wirkung der Oberflächenspannung nicht balanciren kann, da letztere sich umgekehrt wie der Halbmesser des Tropfens ändert und daher bei sehr kleinen Tropfen grösser sein muss, als die gleichbleibende Wirkung des elektrischen Feldes.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn das elektrische Feld erzeugt ist durch eine Anzahl geladener Atome, die in dem vom Dampfe eingenommenen Raume vertheilt sind. Hier stellt sich heraus, dass, während die von der Oberflächenspannung bedingte Wirkung sich ändert wie $1/a$ (wo a der Tropfen-Halbmesser ist), der entgegengesetzte, von der Elektrisirung veranlasste Effect wie $1/a^2$ variirt. Bei sehr kleinen Tropfen wird die Wirkung der Elektrisirung, die Condensation zu befördern, grösser sein als die Wirkung der Oberflächenspannung, sie zu hindern. Die Elektrisirung überwindet somit die Ursache, welche unter gewöhnlichen Umständen der Existenz kleiner Tropfen ein Ende macht. Messungen über die Wirkungen der Elektrisirung auf den Dampfdruck sind noch nicht angestellt; aber der schon von Robert v. Helmholtz geführte Nachweis, dass Elektrisiren die Tröpfchenbildung beschleunigt, ist sehr überzeugend und leicht ausführbar; man braucht nur in den klaren, noch nicht condensirten Anfangstheil eines Dampfstrahls die Elektrode einer Elektricitätsquelle hineinzuführen, um sofort eine reichliche Condensation selbst unmittelbar an der Mündung des Dampfkessels zu erblicken.

Nicht minder merkwürdig als der Einfluss der Elektrisirung auf die Condensation des Wasserdampfes war die gleichfalls von Robert v. Helmholtz gefundene Beeinflussung der Dampfstrahlen durch chemische Vorgänge in ihrer Nähe, so durch die Verbindung von Stickstoff mit Sauerstoff, von Salzsäure mit Ammoniak, und andere. Diese Erscheinung lässt sich in derselben Weise wie die Wirkung der Elektrisirung erklären, wenn wir die Annahme machen, dass die Atome in den Molecülen durch elektrische Ladungen zusammengehalten werden und im zwei-

atomigen Molecül das eine Atom positiv, das andere negativ geladen ist, so dass sie nach aussen keine Wirkung ausüben und jedenfalls das elektrische Feld um ein Molecül viel weniger intensiv sein muss, als um ein einzelnes Atom. Während chemische Verbindungen vor sich gehen und die Atome aus einer alten Gruppirung in eine neue treten, sind sie eine Zeit lang frei, die elektrischen Felder ihrer Umgebung werden daher sehr intensiv und können so die Condensation des Dampfes befördern.

Wenn wir Betrachtungen, ähnlich den soeben beim Dampfstrahl angestellten, auf den Fall anwenden, wo nur eine geringe Menge Wasserdampf zugegen ist, so kommen wir zu Resultaten, welche Licht zu werfen scheinen auf die Wirkung des Wasserdampfes auf die Beförderung chemischer Processe, welche durch die Versuche von Dixon, Pringsheim und Baker erwiesen ist. Beim Dampfstrahl war die Gegend, in welcher die Condensation durch den chemischen Process angeregt wurde, mit Dampf übersättigt, so dass die einmal gebildeten Tröpfchen weiter wuchsen, auch wenn der chemische Process aufhörte. Ist hingegen der Raum nicht übersättigt, dann können die Tröpfchen nach Aufhören des chemischen Vorganges wieder verdampfen. Aber während ihrer kurzen Existenz können die Wassertröpfchen auf den chemischen Vorgang zurückwirken. Schon die blosse Lockerung der Atome, die noch nicht zu einer chemischen Verbindung der beiden auf einander wirkenden Substanzen führen kann, vermag durch Aenderung der elektrischen Felder den anwesenden Dampf zum Condensiren zu bringen; die entstandenen Tröpfchen können sodann die Molecüle der beiden Substanzen an ihrer Oberfläche condensiren und dadurch ihre chemische Vereinigung beschleunigen. Aber nicht allein durch die Verdichtung an der Oberfläche der Tröpfchen, sondern auch durch die Beförderung elektrolytischer Processe und dadurch, dass die Wassertropfen die Elektricität, welche im Molecül die Atome zusammenhält, in Folge des sehr grossen specifischen Inductionsvermögens des Wassers, vermindern kann, glaubt Herr Thomson im Anschluss an die vorliegenden Betrachtungen, die nachgewiesene Wirkung der Feuchtigkeit auf das Zustandekommen chemischer Processe erklären zu können.

Wenn aber der Wasserdampf einen so grossen Einfluss auf die chemische Verbindung ausübt, so drängt sich die Frage auf, ob nicht seine Anwesenheit auch einen bedeutenden Einfluss auf den Durchgang der Elektricität durch Gase ausübe, da dieses Phänomen in enger Beziehung steht zu den chemischen Aenderungen, die in von Elektricität durchströmten Gasen vor sich gehen. Nun sind wohl viele Untersuchungen angestellt über den Einfluss des Wasserdampfes auf die Potentialdifferenz, die erforderlich ist, um in Luft einen Funken von gegebener Länge zu erzeugen; aber bei diesen Versuchen, deren Ergebnisse übrigens wenig übereinstimmend sind, handelte es sich um Vergleiche verschiedener Grade der Feuchtigkeit, während es hier darauf ankommt, festzustellen, welchen Einfluss der Wasserdampf überhaupt hat, also ein feuchtes Gas mit einem möglichst trockenen zu vergleichen. Solche Versuche sind nur einmal von Warburg gemacht (Rdsch. II, 322), der das Kathodengefälle in Stickstoff und Wasserstoff gemessen, wenn die Gase sehr trocken und wenn sie feucht waren; er hatte gefunden, dass das Kathodengefälle in trockenem Stickstoff grösser ist als in feuchtem (410 Volt gegen 260), während in Wasserstoff umgekehrt das Gefälle im feuchten Gase grösser war, als im trockenen (352 gegen 329). Im Wasserstoff schien also der Wasserdampf den Durchgang der Elektricität zu verzögern. Da aber diese Versuche nur unter geringem Druck und bei stetiger Entladung angestellt waren, und der Unterschied nur sehr gering ausgefallen war, hat Herr Thomson dieses Gas einer erneuten Untersuchung unterzogen, um auch unter anderen Bedingungen das Verhalten desselben zu ermitteln.

Es sollte die Potentialdifferenz ermittelt werden, die zur Erzeugung von Funken bestimmter Länge erforderlich ist in feuchtem und in trockenem Wasserstoff unter verschiedenen Drucken. Zu diesem Zwecke wurde der möglichst rein dargestellte Wasserstoff in zwei Kugeln geleitet, in denen gleiche Elektroden stets den gleichen Abstand (von $^1/_2$ bis $^1/_{10}$ mm variirend) von einander hatten; der Wasserstoff, der in die eine Kugel geleitet wurde, war durch kaustisches Kali und Phosphorpentoxyd so trocken wie möglich gemacht, während das andere Gas die von seiner Darstellung und Reinigung ihm anhaftende Feuchtigkeit besass. Die Zeit, welche auf das Trocknen des Gases in der einen Kugel verwendet wurde, variirte von zwei Tagen bis zu einer Woche; die Potentialdifferenz wurde von einer Batterie aus 600 kleinen Accumulatorzellen geliefert und an einem verticalen elektrostatischen Elektrometer Lord Kelvin's gemessen.

Als Resultat der Beobachtungen ergaben sich sehr deutliche Unterschiede im Aussehen und Verhalten des feuchten und trockenen Wasserstoffes. Die Entladung hatte im feuchten Gase ein mehr purpurfarbiges Aussehen, ferner aber war die Differenz der Potentialunterschiede beim ersten und bei den folgenden Funken ganz bedeutend grösser im trockenen als im feuchten Gase. Im feuchten Wasserstoff betrug dieser Unterschied im Durchschnitt etwa 10 Proc.; auch Baille (1883) hatte ähnliche Unterschiede der Potentialdifferenz im ersten und in den unmittelbar folgenden Funken beobachtet. Im trockenen Gase ist dieser Unterschied bedeutend, die Potentialdifferenz für den ersten Funken ist oft mehr als doppelt so gross wie die für die folgenden. Zuweilen reichte die ganze elektromotorische Kraft für den ersten Funken nicht aus, und es musste eine Inductionsspirale zu Hülfe genommen werden, während der zweite Funke schon mit $^1/_3$ der früher unwirksamen Kraft erzeugt werden konnte, wenn die Zwischenzeit zwischen dem ersten und zweiten Funken nicht mehr als eine oder

zwei Minuten betrug; war eine längere Zeit verstrichen, so musste wieder die ursprüngliche Stärke angewendet werden. Die Versuche ergaben ferner, dass die Potentialdifferenz für den ersten Funken sehr verschieden war und sich von Zeit zu Zeit änderte, während die Potentialdifferenz, bei welcher die Funken aufhörten, nahezu constant war und ebenso wenig von der Zeit des Elektricitätsdurchganges, wie von der Trockenheit oder Feuchtigkeit des Gases abhing (ein Unterschied konnte in letzterer Beziehung wenigstens mit dem nicht sehr empfindlichen Elektrometer nicht nachgewiesen werden).

Hieraus scheint zu folgen, dass trockener Wasserstoff eine viel grössere Potentialdifferenz aushalten kann, als wenn er eine geringe Menge Feuchtigkeit enthält; aber das Gas scheint dabei in einem labilen Zustande sich zu befinden, denn wenn einmal ein Funke durchgegangen, sinkt die Potentialdifferenz auf ihren Normalwerth. Um diese Erscheinung zu beobachten, muss aber der Wasserstoff sehr sorgfältig getrocknet sein; ein Durchleiten des Gases durch Schwefelsäure ist hierfür nicht ausreichend.

Um zu prüfen, ob die durch die Anwesenheit des Wasserdampfes veranlasste Wirkung von dem Verhalten des Dampfes zur Elektricität oder von der Einwirkung desselben auf den Wasserstoff herrühre, wurden gleiche Versuche mit blossem Wasserdampf angestellt. Hierbei zeigte sich, dass auch im Wasserdampf die Potentialdifferenz für den ersten Funken grösser sein musste, als für die folgenden, und dieser Unterschied war hier ebenso gross, wie beim Wasserstoff. Dieselben Unterschiede zwischen dem Verhalten des ersten und des zweiten Funkens zeigten Gasgemische; sehr ausgesprochen war diese Wirkung in trockener, filtrirter Luft.

Diese Versuche zeigen, dass das Verhalten eines Gases zum Durchgang eines Funkens analog ist dem eines condensirenden Dampfes, dem Frieren einer Flüssigkeit oder der Abscheidung von Krystallen aus einer gesättigten Lösung. In all diesen Fällen kann, wenn keine fremde Substanz zugegen ist, die Temperatur erniedrigt werden weit unter den Siedepunkt, den Gefrierpunkt, oder die Temperatur, bei der die Abscheidung erfolgt, ohne dass die entsprechende Zustandsänderung eintritt. Wenn jedoch fremde Substanzen zugegen sind, dann tritt die Aenderung bei einer ganz bestimmten Temperatur ein. Bei der Entladung durch Gase sahen wir gleichfalls, dass, wenn eine fremde Substanz (Wasserdampf) zugegen ist, die Potentialdifferenz, die das Gas ertragen kann, ohne dass eine Entladung eintritt, annähernd stetig ist, wenn aber das Gas sorgfältig getrocknet ist, dann kann es eine abnorm grosse Potentialdifferenz ertragen, obwohl, wenn einmal die Entladung durchgegangen, die Potentialdifferenz sofort auf ihren normalen Werth sinkt. Der Durchgang des Funkens erzeugt nämlich eine Menge modificirten Gases, welches einige Zeit nach dem Funken bestehen bleibt; während dieser Zeit ist die zum Funken erforderliche Potentialdifferenz die normale, mag Feuchtigkeit zugegen sein oder nicht. Nach kurzer Zeit hat sich das modificirte Gas wieder zurückgebildet, und es kann wieder eine abnorm grosse Potentialdifferenz ertragen werden, bevor ein Funke durchgeht.

A. Hansen: Ueber Stoffbildung bei den Meeresalgen. (Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel 1893, Bd. XI, S. 254.)

Während die Gestaltungsvorgänge bei den Meeresalgen ausführlich untersucht worden sind, ist über Stoffaufnahme, Stoffbildung und Stoffumbildung bis jetzt nur wenig zu Tage gefördert worden. So herrscht, um nur eins der wichtigsten Beispiele hervorzuheben, noch heute grosse Unklarheit über das Vorkommen von Stärke bei diesen Gewächsen. Man muss es daher Herrn Hansen Dank wissen, dass er dieser und verwandten Fragen durch neue Untersuchungen näher getreten ist, die zwar nur einen ersten Schritt zu einer systematischen Bearbeitung dieses Gegenstandes darstellen, aber doch schon zu mancherlei wichtigen Aufklärungen geführt haben. Um einen Einblick in das Wesen dieser Untersuchungen zu geben, betrachten wir zunächst das auch vom Verf. am ausführlichsten behandelte Verhalten von Dictyoma dichotoma Lamour. etwas näher.

Der anatomische Bau dieser braunen Alge (Phaeophycee) ist sehr einfach. Ihre flachen, papierdünnen Sprosse bestehen aus einer inneren Zellschicht, dem „Markgewebe“, und einem dieses umschliessenden, einschichtigen, reichlich Chromatophoren enthaltenden „Assimilationsgewebe“, das von den früheren Forschern als Epidermis bezeichnet worden ist. Eine wirkliche Epidermis, der Verf. eine wesentlich mechanische Function zuweist, fehlt indessen. In der Mitte jeder Zelle des Markgewebes liegt eine Gruppe schwach weinroth gefärbter Kugeln, die dem ganzen Gewebe ein höchst auffallendes Aussehen giebt. Diese Kugeln sind Fetttropfen, wie sich aus den mikrochemischen Reactionen ergiebt. Die Lage einer jeden Tropfengruppe in der Mitte der betreffenden Markzelle erklärt sich daraus, dass sie durch zahlreiche Protoplasmafäden an der Wand der Zelle aufgehängt ist.

In geringer Menge lassen sich auch Kohlenhydrate in den Pflanzen nachweisen. Fehling'sche Lösung wird reducirt, aber nur in den Chlorophyllzellen; die Markzellen zeigen keine Reaction.

Da die Markzellen neben Protoplasma und den Fetttropfen nur ganz vereinzelte Chromatophoren enthalten, so ist nicht anzunehmen, dass diese das Fett erzeugt haben; vielmehr müssen die beträchtlichen Fettmassen in die Markzellen eingewandert sein, die als Speichergewebe functioniren. Der Ort der Stoffbildung kann nur das Assimilationsgewebe sein, und in der That kann man an den Chromatophoren desselben kleine Tropfen ansitzen sehen, die sich mit Osmiumsäure intensiv schwarz färben, also offenbar auch aus Fett bestehen.

Die Chromatophoren von Dictyota zeigen mancherlei Eigenschaften, die von denen der anderen Pflanzen

abweichen; bedenkt man, dass diese Algen in einem Medium leben, in welchem Land- und Süsswasserpflanzen plasmolysirt werden würden, so kann man es nicht wunderbar finden, dass sie in ihren Protoplasmakörpern anders organisirt sind.

Die Fetttropfen fliessen nicht zusammen, obwohl sie sich berühren; sie scheinen jeder von einer Protoplasmahaut umgeben zu sein. In lebhaft vegetirenden, reichlich Sprosse bildenden Dictyoten wandert das Fett aus dem Speichergewebe an die Orte der Organbildung. Man sieht dann in den Speicherzellen anstatt der grossen Fetttropfen eine Emulsion aus zahllosen, kleinen Tropfen, die in einem mittleren, durch feine Fäden mit der Wand verbundenen Protoplasmaklumpen liegt. Herr Hansen beobachtete dabei eine vom Centrum nach der Peripherie der Zelle gerichtete Bewegung der kleinen Tropfen. Sie glitten entweder in den Protoplasmafäden hin oder an ihnen entlang, so dass ein Phänomen entstand, wie die Körnchenbewegung bei der Protoplasmaströmung. Andererseits konnte Verf. an Pflanzen, die keine lebhafte Organbildung zeigten, den umgekehrten Vorgang der Einwanderung des Fettes von den Orten der Bildung in das Speichergewebe beobachten; in diesem Falle ist eine auf das Centrum gerichtete Bewegung der kleinen Tropfen in den Protoplasmafäden und eine Verschmelzung der angelangten Tröpfchen zu grösseren zu bemerken. Die weiteren Fragen, die sich bezüglich der Wanderung des Fettes hieran anknüpfen, muss Verf. leider unbeantwortet lassen.

Wie bei Dictyota wird auch bei Taonia atomaria J. Ag. und Halyseris polypodioides Ag. Fett gespeichert. Auch bei Asperococcus Hydroclathrus und Cystoseira konnte das Oel nachgewiesen werden, so dass aus den Untersuchungen der Schluss gezogen werden muss: Die Phaeophyceen produciren bei der Assimilation keine Stärke, sondern Fett. Es liegt nach Verf. kein Grund vor anzunehmen, dass die Fetttropfen erst ein secundäres Product seien und durch Umwandlung eines ursprünglich entstandenen Kohlenhydrates gebildet würden. Die von Berthold aufgestellte Theorie, dass die Fetttropfen (die er für Proteïnstoffe ansah) als „Dämpfungs- und Zerstreuungsapparate“ gegen zu starkes Licht zu betrachten seien, wird vom Verf. in eingehender Ausführung zurückgewiesen.

Durch die Untersuchungen, die Herr Hansen an Florideen anstellte, erhielt er den Eindruck, dass die Stoffbildungsvorgänge bei diesen Algen besonders complicirt und wechselvoll seien. Bei Chondriopsis coerulescens enthalten die Zellen der sogenannten Rindenschicht (Assimilationsgewebe) ausser den Chromatophoren grössere oder kleinere, im ganzen kugelförmige Ballen eines gelblichen Körpers, die das Licht in eigenthümlicher Weise reflectiren und von Kny als die Ursache des Irisirens dieser Pflanze erkannt worden sind. Im Gegensatz zu Berthold, der auch diese Massen zu Gunsten seiner Lichtschutztheorie benutzt, hält Herr Hansen sie wie die oben besprochenen Fettkugeln für Nährstoffe, da es ihm nicht gelang, andere Assimilate (Oel, Stärke etc.) in den Zellen nachzuweisen. Die grösseren Ballen sind nach Verf. nur Ansammlungen von kleineren Tropfen, die von den Chromatophoren ausgeschieden werden. Die Massen quellen in destillirtem Wasser auf, lösen sich in 90proc. Alkohol (sind also keine Eiweissstoffe), werden durch Osmiumsäure dunkel, aber nicht wie Fette intensiv schwarz gefärbt und nehmen mit Jod eine tiefbraune Farbe an.

Auffallende Inhaltskörper zeigen die Zellen von Laurencia. Sie sind kugelförmig und durch je einen Protoplasmastiel an der Wand befestigt, so dass ein solches Gebilde einer Kirsche gleicht; ausser dem dicken Stiel verlaufen noch zahlreiche, zartere Protoplasmafäden von dem Körper nach den Wandungen. Die Kugel besteht aus einer Protoplasmahülle, in der eine andere Substanz aufgespeichert ist. Sie ist leicht löslich in 90proc. Alkohol, schwer löslich in Aether, unveränderlich durch Fehling'sche Lösung, wird durch Osmiumsäure gebräunt und durch Jod braun gefärbt. Aehnlich reagirende Kugeln lassen sich auch bei einigen anderen Florideen beobachten.

Eine stärkeähnliche Substanz konnte Verf. nur bei der kleinen Florideenspecies Gracilaria dura J. Ag. nachweisen. Alle Zellen des cylindrischen Stengels sind erfüllt von kegelförmigen Körnern, die sich mit Jodjodkalium dunkelbraun färben, mit verdünnter Kalilauge sowie beim Erhitzen aufquellen und sich nachher im einen Falle weinroth, im anderen schön rothviolett färben. Verf. bezeichnet diese Substanz als Florideenstärke. Ganz ähnliche Körner werden noch bei Phyllophora nervosa vorgefunden.

Alles in allem vermisst man bei den Florideen die Uebereinstimmung in den Stoffbildungsvorgängen, die noch bei den Phaeophyceen nicht zu verkennen ist. Eine Uebereinstimmung scheint nur darin zu herrschen, dass die Chromatophoren ihre Assimilationsproducte nicht in ihrem Inneren abscheiden, sondern an ihrer Oberfläche gleichsam secerniren.

Die oben erwähnten, nicht stärkeartigen, mit Jod sich bräunenden Inhaltsstoffe der Florideen scheinen nach ihren Reactionen dem Glykogen am nächsten zu stehen, von dem sie sich jedoch durch ihre Löslichkeit in Alkohol unterscheiden.

Eine besondere Untersuchung widmet Verf. den Farbstoffen der Meeresalgen, über deren Natur und Bedeutung gleichfalls noch grosse Unsicherheit herrscht. So weiss man z. B., dass in den Florideen neben dem rothen Farbstoff (Phycoerythrin) ein grüner vorkommt, aber über die Natur und Bedeutung dieser Farbstoffe ist Sicheres bis jetzt nicht ermittelt. In scharfer Polemik gegen Schütt (vgl. Rdsch. III, 235) erklärt Verf. die bisherigen Trennungsmethoden und die spectralanalytische Untersuchung der Farbstoffe für unzulänglich. Die Darstellung des Florideenroths stösst auf besondere Schwierigkeiten, und es ist Verf. nicht gelungen, den Farbstoff auch nur in etwas reinerer Form zu gewinnen. Doch

führten ihn seine Beobachtungen zu dem Schluss, dass das Florideenroth nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, als reiner in Wasser gelöster Farbstoff die Chromatophoren durchtränke, sondern wahrscheinlich die Eiweissverbindung eines Farbstoffes sei, ähnlich wie das Hämoglobin. Vielleicht (fügt Verf. hinzu) sind die Verhältnisse beim braunen Phaeophyceenfarbstoff und beim Cyanophyceenfarbstoff analog.

Was den grünen Farbstoff der Florideen anbetrifft, so konnte Herr Hansen denselben stets mit Hülfe seines Trennungsverfahrens (Rdsch. IV, 410) in einen grünen und einen gelben Farbstoff zerlegen, wie dies auch beim Chlorophyll der Phanerogamen möglich ist. Diese beiden Farbstoffe stimmen in ihren Eigenschaften mit denen der Phanerogamen durchaus überein; man darf daraus den Schluss ziehen, dass die Florideen echtes Chlorophyll enthalten [1]).

Sowohl der rothe Farbstoff wie das Chlorophyll sind in das Chromatophor eingelagert und vertheilen sich darin nach Ansicht des Verf. in der Weise, dass die grüne Farbstoffmasse die Vacuolen erfüllt, während die rothe (bei den Phaeophyceen die braune) an der Bildung des Gerüstes der Chromatophoren Theil nimmt. Mit anderen Worten: wir haben ein roth- oder braungefärbtes Gerüst, dessen Hohlräume die grüne Farbstoffmasse erfüllt, wie bei den übrigen Chlorophyllpflanzen.

Da somit auch bei diesen Algen gewöhnliches Chlorophyll die Vorbedingung der Ernährung ist, und von einem Ersatz desselben durch andere Farbstoffe nicht die Rede ist, so erscheint es berechtigt, dass von Neuem die Frage nach der physiologischen Bedeutung dieser Pigmente aufgeworfen wird. Herr Hansen spricht nun die Vermuthung aus, dass dieselben Sauerstoff anziehen und daher als Athmungspigmente zu bezeichnen seien. Er weist darauf hin, dass nur eine kleine Anzahl von Meeresalgen so wächst, dass sie mit der Atmosphäre in genügender Berührung sind. Diese Formen sind aber auch meist grüne Algen (Chlorophyceen), sie entbehren wegen ihres günstigen Standortes besonderer Athmungspigmente. Die untergetauchten Formen haben nur gelösten Sauerstoff zur Verfügung, und um diesen anzuziehen, dürften sie besondere Einrichtungen nöthig haben. Dass der rothe Florideenfarbstoff mit der Assimilation nichts zu thun hat, scheint dem Verf. daraus hervorzugehen, dass die Menge dieses Farbstoffes mit dem Standort sehr wechselt. Manche Florideen sind fast ganz grün; diese wachsen dann aber immer nahe der Oberfläche, und erst mit der grösseren Tiefe tritt auch eine Zunahme des rothen Farbstoffes ein. F. M.

[1]) Das von Noll (Rdsch. VIII, 345) beobachtete Auftreten eines weiteren, blauen oder blaurothen Farbstoffes bei den Florideen beruht nach Herrn Hansen auf einer Veränderung des Florideenroths durch die Salze des Zellinhaltes und des Meerwassers beim Absterben der Zellen.

Dunér: Existirt Sauerstoff in der Atmosphäre der Sonne? (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 1056.)

Die wichtige Frage, ob in der Sonnenatmosphäre Sauerstoff vorkomme, discutirt Herr Dunér in einer der Pariser Akademie übersandten Notiz, der das Nachstehende entnommen ist.

Bekanntlich hat man bisher ausser Kohlenstoff kein einziges Metalloid in den Sternen, in den Kometen oder in den Nebelflecken spectroskopisch sicher nachweisen können. Kann man sich aber denken, dass alle Himmelskörper und auch die Sonne kein Metalloid enthalten, während die Anwesenheit des Sauerstoffs in Form von Wasserdampf in den Atmosphären mehrerer Planeten nachgewiesen ist?

Vier verschiedene Emissionsspectra werden dem Sauerstoff zugeschrieben, zwei Linienspectra, ein Bandenspectrum und ein continuirliches. In dem Sonnenspectrum hat man weder die Linienspectra, noch das Bandenspectrum gefunden, das continuirliche Spectrum kann man selbstverständlich nicht unterscheiden. Nun hat Egoroff noch ein Absorptionsspectrum für den Sauerstoff nachgewiesen, das im Sonnenspectrum durch die beiden starken Banden, *A* und *B*, repräsentirt ist; ein gleiches Verhalten hat Cornu bei der Bande α erkannt, so dass auch diese Bande dem Sauerstoff zugerechnet werden kann.

Von diesen drei Streifen hat bereits Brewster gezeigt, dass sie tellurischen Ursprunges sind, d. h., dass die Gase, welche sie veranlassen, wenigstens zum grossen Theil in der Erdatmosphäre enthalten sind. Aber während die Spectralstreifen, welche vom Wasserdampf herrühren, bei grosser Kälte sehr leicht vollständig verschwinden, können die dem Sauerstoff zugeschriebenen Banden wohl bedeutend geschwächt, aber niemals zum Verschwinden gebracht werden. Wenn die Sonne sehr hoch steht, oder wenn man auf hoch gelegenen Stationen beobachtet, bleiben die stärksten Theile des Sauerstoffspectrums immer noch sichtbar; und man könnte meinen, dass der Sauerstoff der Sonnenatmosphäre zu ihrer Bildung wohl beitrage. Aber es lässt sich beweisen, dass diese Streifen rein tellurisch sind.

Würden die Streifen *A*, *B* und α zum Theil der Sonne angehören, so müssten dieselben an denjenigen Stellen der Sonne, welche sich uns nähren, oder sich von uns entfernen, eine kleinere bezw. grössere Wellenlänge besitzen als die tellurischen Streifen, und wenn man die beiden Ränder der rotirenden Sonne am Sonnenäquator vergleicht, würden die Unterschiede schon so bedeutend sein, dass sie an einem hinreichend starken Spectroskop sichtbar würden, die Linien der Streifen *A*, *B* und α müssten doppelt erscheinen. Herr Dunér hat aber bei seinen spectroskopischen Untersuchungen der Sonnenrotation (aus der Verschiebung der Sonnenlinien an den beiden Rändern der Scheibe, vergl. Rdsch. V, 353) Hunderte von Malen die Linien der Bande α untersucht, aber eine Verschiebung derselben niemals beobachtet, während von wirklichen Sonnenlinien die Verschiebungen selbst unaufmerksamen Beobachtern nicht entgehen können. Auch die Cornu'sche Methode, nach welcher man das Spectroskop schnell von einem Sonnenrand zum anderen schwingen lässt, zeigt die Banden *A*, *B* und α einfach, wodurch ihre tellurische Natur sicher erwiesen ist.

Giebt es also keinen Sauerstoff in der Sonne? Dem Zweifel hierüber ist bereits oben Ausdruck gegeben. Dass man im Sonnenspectrum die Charaktere des Sauerstoffs nicht auffindet, kann verschiedene Gründe haben. Der Sauerstoff könnte dissociirt, sein Spectrum könnte durch die Anwesenheit anderer Gase unterdrückt, oder durch die hohe Temperatur verändert sein u. s. w. Herrn Dunér scheint es am wahrscheinlichsten, dass nach der Annahme von E. von Oppolzer der Sauer-

stoff in der absorbirenden Schicht der Sonne in so verdünntem Zustande sich findet, dass er keine merkliche Absorption hervorbringt.

Gouy: Ueber das Sehen undurchsichtiger Objecte mittelst gebeugten Lichtes. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 626.)

Wenn man mit einem Mikroskop oder einem Fernrohr einen undurchsichtigen, nicht spiegelnden Körper betrachtet, den man in den Weg eines Lichtbündels gestellt hat, so erhält man gewöhnlich ein Bild desselben, das gebildet ist sowohl durch die Strahlen, welche ihren geometrischen Weg verfolgt haben, wie durch die Strahlen, welche an den Rändern des Objectes gebeugt worden. Wenn man dann die Strahlen, welche ihren Weg ohne Ablenkung verfolgt haben, abblendet, so sind es die gebeugten Strahlen allein, welche das Bild erzeugen.

Unter verschiedenen anderen Anordnungen, die für diese Beobachtungen möglich sind, kann man auch ein convergirendes Lichtbündel anwenden und den Brennpunkt auf einem sehr kleinen Schirm auffangen, hinter dem das Objectiv sich befindet, während das Instrument in die Axe des einfallenden Bündels gebracht ist. Ist dann die Einstellung genau gemacht, so erscheint der Umriss des undurchsichtigen Objectes auf schwarzem Grunde durch eine helle Linie gezeichnet, welche durch das an den Rändern des Objectes gebeugte Licht gebildet wird. Die Intensität desselben ist gross genug, dass eine gewöhnliche Lampe für den Versuch ausreicht; bei einer sehr intensiven Lichtquelle ist das Bild von Nebenfransen begleitet.

Dieses linienförmige Bild zeigt nun eine sehr sonderbare Structur, welche das Interessante dieses Versuches ausmacht. Untersucht man mit einem starken Ocular oder einer anderen vergrössernden Vorrichtung, so wird die Lichtlinie breit und durch eine sehr scharfe, feine, schwarze Linie in zwei gleiche Theile getheilt; d. h. die Lichtlinie besteht aus zwei hellen, gleichen und gleichweit abstehenden Linien, die durch einen kleinen dunklen Zwischenraum getrennt sind.

Hält man mittelst eines Schirmes eins von den Bündeln der gebeugten Strahlen ab (das innere oder das äussere vom geometrischen Schatten), so sieht man den dunklen Zwischenraum verschwinden; somit entsteht die schwarze Linie durch die Interferenz der beiden gebeugten Strahlenbündel.

Diese Versuchsanordnungen können vortheilhaft bei bestimmten Präcisionsmessungen verwendet werden. Bekanntlich lässt sich der Rand eines undurchsichtigen Objectes viel schwieriger genau einstellen, wie eine Linie, z. B. ein Strich auf einem Lineal. Berücksichtigt man aber die vorstehenden Thatsachen, so kann man alle Einstellungen auf diesen besonders vortheilhaften Fall zurückführen.

Clemens Winkler: Ueber künstliche Mineralien, entstanden beim chemischen Grossbetriebe. (Zeitschr. f. angewandte Chemie 1893, S. 445.)

B. Reinitzer: Ueber künstliche Trona. (Ebds. S. 573.)

Cl. Winkler: Ueber künstliche Trona. (Ebds. S. 599.)

Bei der Darstellung der Soda aus Kochsalz nach dem von Leblanc entdeckten Verfahren wird letzteres zuerst in schwefelsaures Natron (Sulfat) übergeführt und dieses dann mit Kohle und Kalk zusammengeschmolzen. Die Kohle reducirt das Sulfat zu Schwefelnatrium, das sich mit dem kohlensauren Kalk zu kohlensaurem Natron und Schwefelcalcium umsetzt. Laugt man die so erhaltene „Rohsoda“ mit Wasser aus, so geht das kohlensaure Natron in Lösung, während das unlösliche Schwefelcalcium zurückbleibt. Dieser Sodarückstand wird heute nach dem Vorgange Schaffner's auf Schwefel verarbeitet. Man überlasst ihn zunächst der Einwirkung der Luft, durch welche das Schwefelcalcium in lösliche Verbindungen, in das Hydrosulfid und Polysulfid, sowie in unterschwefligsaures Salz übergeführt wird, zieht diese durch Wasser aus und zersetzt die erhaltenen Laugen mit Salzsäure. Dabei wird theils Schwefel als solcher gefällt; theils bilden sich schweflige Säure und Schwefelwasserstoff, die auf einander unter Abscheidung von Schwefel wirken[1]).

Schwefelkies. Der auf diese Weise erhaltene Schwefel wird mit etwas Kalkmilch, die den Zweck hat, ihn von anhaftenden Verunreinigungen, Salzsäure, Schwefelarsen, zu befreien, unter Wasser bei einem Dampfdrucke von zwei Atmosphären geschmolzen. Vor der Entleerung wird das Dampfventil des Kessels geöffnet und der Dampf, welcher Schwefelwasserstoff beigemengt enthält, durch ein gusseisernes Rohr abgelassen. Letzteres bekleidet sich im Laufe der Zeit an seiner Innenfläche mit einer Kruste von Schwefelkies, welche bis zu 1 cm stark werden kann. Derselbe ist kryptokrystallinisch, etwa von der Beschaffenheit des Leberkieses; er hat das specifische Gewicht 4,7336 und die der Formel FeS_2 entsprechende Zusammensetzung. Gleich vielen natürlichen Kiesen verwittert er sehr leicht und giebt dabei wie diese neutrales und basisch-schwefelsaures Eisenoxyd und Schwefel.

Gyps. Aus den oben genannten, durch Oxydation des Sodarückstandes erhaltenen Laugen pflegt Gyps in grossen, wohl ausgebildeten, monoklinen Krystallen anzuschiessen, die vielfach Zwillinge bilden. Ein geringer Gehalt an Schwefeleisen verleiht ihnen eine grünliche Farbe.

Trona. Neben dem Leblanc-Verfahren ist durch Solvay ein anderer Process in die Technik der Sodabereitung eingeführt worden, welcher das Kochsalz durch saures kohlensaures Ammoniak in saures kohlensaures Natron überführt und dieses dann durch Calcinirung in neutrales Salz umwandelt[2]). Der letztere Vorgang verläuft indessen selten ganz vollständig, so dass der erhaltenen Soda stets geringe Mengen sauren Salzes beigemischt sind. Löst man dieselbe behufs Herstellung von Krystallsoda in Wasser und lässt man die Lösung zur Abklärung stehen, so schiesst aus ihr Trona in prachtvollen, wasserklaren Prismen an. Die Analyse eines aus der Ammoniaksodafabrik in Ebensee stammenden Productes ergab nach früheren Untersuchungen Herrn Reinitzer's und den neueren Herrn Winkler's die Formel $Na_2CO_3 + NaHCO_3 + 2H_2O = Na_3H(CO_3)_2 + 2H_2O$ für dasselbe. Als ersterer im Jahre 1887 die Analyse ausführte, galt für die Trona, deren Name bekanntlich durch Umstellung der Buchstaben von Natron gebildet ist, die alte Klaproth'sche Formel $Na_4H_2(CO_3)_3 . 3H_2O$. Herr Reinitzer glaubte darum zuerst ein neues Natriumcarbonat vor sich zu haben, bis die Messung der Krystalle und die Prüfung des optischen Verhaltens durch Herrn v. Zepharovich ergaben, dass der fragliche Körper zweifellos Trona ist. Damit war aber festgestellt, dass Klaproth's Formel der Trona unrichtig sein müsse und durch die oben genannte Formel zu ersetzen sei, die übrigens schon vor längerer Zeit Laurent für Urao aufstellte. Die dadurch gebotene neuerliche Untersuchung natürlicher Trona konnte Herr Reinitzer aus Mangel an krystallisirtem Material nicht vornehmen; sie ist gleichzeitig und unabhängig davon durch Chatard in Amerika mit dem erwarteten Erfolge ausgeführt worden[3]).

Die Bildung künstlicher Trona fand in Ebensee nur kurze Zeit nach der Betriebseröffnung statt. Da die grossen Massen ausgeschiedener Trona die Bereitung der Krystallsoda in hohem Maasse störten, so wurde

---

[1]) R. Meyer, Ueber den gegenwärtigen Stand der Sodaindustrie, Rdsch., VI, S. 157, 169.

[2]) a. a. O. S. 169.

[3]) Vgl. den Bericht über G. Lunge's Aufsatz: Natürliche Soda, Rdsch. VIII, S. 587.

ihre Bildung sofort verhindert, als durch die Untersuchung des Körpers die Ursache seiner Entstehung aufgeklärt war. Der Vorrath an schönen Krystalldrusen wurde dem mineralogischen Hofmuseum in Wien übergeben.

Chlorocarbonate. Während Verbindungen von Phosphaten oder Arseniaten mit Chloriden und Fluoriden, wie Apatit, Pyromorphit, Mimetesit etc. verhältnissmässig zahlreich vorkommen, sind nur wenige Verbindungen von Carbonaten mit Chloriden bekannt, so das seltene Bleihornerz (Phosgenit) $PbCO_3 . PbCl_2$. Diesen gesellt sich ein weiterer Vertreter zu, welcher in der schon genannten Fabrik zu Ebensee beobachtet wurde. Dort wird eine stark chlormagnesiumhaltige Salzsoole nach dem Solvay-Verfahren auf Soda verarbeitet. „Nach vorheriger Sättigung mit Ammoniak und kohlensaurem Ammon durchfliesst diese Soole einen Röhrenkühlapparat, und hierbei setzt sich die in Rede stehende Verbindung als lästige, bis zu 10 cm Stärke anwachsende Incrustation an die Innenwand des gusseisernen Kühlrohres an, dasselbe zuletzt bis auf eine kleine Oeffnung verengernd. Sie bildet concentrisch über einander gelagerte Krystallschichten, die theils farblos sind, theils röthlich oder schwärzlich gefärbt erscheinen, je nachdem sich ihnen bei der Bildung etwas Eisenoxyd oder Eisensulfid beigesellt hat". Diese Krystalle bestehen aus einem Chlorocarbonat des Magnesiums und Natriums, dem geringe Mengen Calcium und Ammonium, offenbar als isomorphe Vertreter der ersteren, beigemischt sind.

Die Analyse des Salzes von Herrn Reinitzer ergiebt für dasselbe die Formel $Na_2CO_3 . MgCO_3 . NaCl$. Herr Winkler giebt ihm die Formel $Na_3(MgCl)(CO_3)_2$, indem er es von einem Natriumcarbonat ableitet, in welchem der vierte Theil des Natriums durch das einwerthige Radical -MgCl ersetzt ist. Aehnliche Reste werden ja auch in anderen Chlorocarbonaten und in den Chlorophosphaten angenommen, so dass z. B. Bleihornerz als $(PbCl)_2CO_3$, Apatit als $Ca_4(CaCl)(PO_4)_3$, Pyromorphit als $Pb_4(PbCl)(PO_4)_3$ aufzufassen wäre.

Das neue Chlorocarbonat ist in kaltem Wasser unlöslich, wird aber von kochendem Wasser allmälig unter Abscheidung von kohlensaurer Magnesia zersetzt: $Na_3(MgCl)(CO_3)_2 = Na_2CO_3 + MgCO_3 + NaCl$. Die krystallographische und optische Untersuchung ist mit Schwierigkeiten verbunden, da die Krystalle krummflächig sind und anomale Doppelbrechung zeigen. Doch glaubt Herr v. Zepharovich sie als Oktaëder ansprechen zu können. Das Magnesiumnatriumchlorocarbonat würde damit das erste kohlensaure Salz sein, welches dem regulären System zugehörte. Aber auch noch in anderer Hinsicht ist die Bildung des Chlorocarbonats von Interesse. Löst man Chlornatrium und kohlensaures Ammoniak in Wasser, so müssen theoretisch in der Lösung ausserdem noch kohlensaures Natron und Chlorammon durch Umsetzung beider entstehen. Es dürfte also bereits in der ammoniakalischen, noch nicht mit Kohlensäure gesättigten Soole Natriumcarbonat in grösserer Menge vorhanden sein. Für diese Anschauung liefern jene Krystalle mit einem Gehalt von 41,34 Proc. Na_2CO_3 den schlagenden Beweis. Bi.

A. Wierzejski: Atrochus tentaculatus nov. gen. et spec. Ein Räderthier ohne Räderorgan. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1893, Bd. 55, p. 696.)

Vor Kurzem berichteten wir über zwei neue, sehr merkwürdige Rotatorienformen, die in ihrem Typus von der gewöhnlichen Gestaltung der Räderthiere stark abweichen (Rdsch. VIII, 604). Dies ist auch bei den von Herrn Wierzejski aufgefundenen Form der Fall, die dadurch besonders merkwürdig ist, dass sie eines der Hauptcharaktere der Rotatorien, nämlich des Räderorganes entbehrt. Zwar sind auch früher schon Räderthiere bekannt geworden, welche keinen Räderapparat besitzen, aber auch von diesen zeigt die hier beschriebene Form vielerlei Differenzen. Der ganze Habitus des Thieres ist seiner differenten Gestaltung entsprechend von demjenigen anderer Rotatorien sehr verschieden, so dass auch ein geübter Beobachter es zunächst nicht für ein Räderthier halten würde.

Das in der Nähe von Krakau aufgefundene Räderthier lebte in seichteren, dichtbewachsenen Stellen eines Wildteiches und wurde mit dem Netz zwischen den Wasserpflanzen gefischt. In den Aquarien findet man es dann im Bodensatz, wo es sich contrahirt und von einer Schlammhülle umgeben aufhält, also recht schwer und erst mit Hülfe des Präparirmikroskops zu erkennen ist. Streckt sich das Thier aus, so fällt es durch seine Tentakelkrone auf. Das Vorderende des Thieres, dessen Körper ganz weichhäutig ist, erscheint dann breit trichterförmig mit centralem, weitem Mund, welcher von einer fünflappigen, mit hohlen, conischen Tentakeln versehenen Krone umgeben wird. Der Wimperapparat fehlt, wie schon erwähnt, und die Krone wird selten und immer nur auf kurze Zeit ausgebreitet. Auch der Fuss, dieses für die Räderthiere ebenfalls sehr charakteristische Organ, fehlt. Er ist durch einen kurzen, zurückziehbaren, kuppelförmig gestalteten Endabschnitt des Körpers repräsentirt. Dieser Theil steckt stets in einem Futteral von Schlamm. Ein fortwährendes, rhythmisches Einziehen und Ausstrecken bald des Vorder-, bald des Hinterendes ist als Ausdruck einer ununterbrochenen Thätigkeit der Muskulatur bemerkbar. Dagegen wurde eine fortschreitende Schwimm- oder Kriechbewegung nicht beobachtet. Durch energische Streckung des Körpers und einseitige Wirkung der Längsmuskeln verändert das Thier seine Lage und schleppt sich langsam vorwärts. Zu rascher Fortbewegung dürfte es auch im Freien, d. h. unter seinen natürlichen Lebensbedingungen, nicht fähig sein, sondern zumeist steckt es wohl mit seinem Hinterkörper im Schlamm fest. Seine Ernährung bewerkstelligt das Thier in der Art, dass es mittelst der Kronenlappen verschiedenes in den Mund steckt und das Unbrauchbare wieder ausspeit. Die Nahrung besteht aus kleinen, grünen Algen, die oft den ganzen Darmtractus erfüllen. Es sind nur Weibchen vom Verf. gefunden worden, was wohl darauf hinweist, dass die Männchen nur zeitweise auftreten oder auch anders gestaltet und kleiner sind als die Weibchen, was ja bekanntlich bei vielen Rotatorien der Fall ist. Die Grösse der Weibchen beträgt 1,415 mm (Maximum der Länge bei ausgestrecktem Körper). Im ausgestreckten Zustand ist das Rotator, nach den vom Verf. gegebenen Abbildungen zu urtheilen, manchem anderen Räderthiere recht ähnlich. Im Mundtrichter finden sich Wimpern und stärkere Haare, die jedenfalls als Reste einer früheren Bewimperung anzusehen sind. Der inmitten der Tentakelkrone gelegene Mund oder besser Mundtrichter führt durch den Schlund in den Vormagen. Darauf folgt der Kaumagen, welcher wie bei anderen Rotatorien mit kräftigen Kiefern bewaffnet ist. Der Magen ist umfangreich. Der Enddarm nimmt den Ausführungsgang der Genitalorgane und den unpaaren Kanal der Excretionsgefässe auf, wird also damit zur Kloake; diese letztere mündet schliesslich ganz nahe dem Hinterende auf einer breiten Papille der Rückenseite aus. Auch hierin sieht man ähnliche Verhältnisse wie bei anderen Räderthieren. Dasselbe gilt von der inneren Organisation im Allgemeinen, die der Verf. genau schildert, auf die aber hier nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Von der Fortpflanzung ist nur zu erwähnen, dass die Eier ihre Entwickelung im Inneren des mütterlichen Körpers durchmachen, und zwar in einem als Fortsetzung der Umhüllungsmembran des Ovariums erscheinenden, dünnhäutigen Sack, dem Uterus. Von dem schon weit entwickelten Embryo ist bemerkenswerth, dass er im Gegensatz zum ausgebildeten Thier einen Räderapparat in Form eines ansehnlichen Wimperkranzes auf der wallartigen Umgebung des Mundes besitzt, sich also ähnlich verhält wie die meisten anderen Rotatorien im ausgebildeten Zustande. Dieses Stadium ist aber nur ein vorübergehendes und an Stelle des embryonalen Räderapparates, welcher also nur ein rudimentäres Organ darstellt, bilden sich die Lappen der Tentakelkrone aus. Der Embryo erinnert jetzt einigermaassen an eine Floscularia, eine Familie der Rotatorien, zu welcher das seltsame Räderthier Atrochus tentaculatus die meisten Beziehungen haben dürfte. Doch zeigte es auch mit diesen Formen nicht Uebereinstimmung.

stimmung genug, um es zu den Floscullariden zu stellen, sondern nach des Verf. Meinung muss für diese neue sowie für die etwa noch aufzufindenden verwandten Formen eine neue Familie geschaffen werden. K.

C. Wehmer: Zur Charakteristik des citronensauren Kalkes und einige Bemerkungen über die Stellung der Citronensäure im Stoffwechsel. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 333.)

Verf. hat kürzlich nachgewiesen, dass gewisse Schimmelpilze (Citromyces Pfefferianus und C. glaber, nov. gen. et spec.) in Zuckerlösungen eine saure Gährung hervorrufen, bei der Citronsäure entsteht. Letztere wird in solcher Menge producirt, dass der Vorgang bereits in einer elsässischen Fabrik industriell ausgebeutet wird. (Eine kurze Mittheilung hierüber findet sich in den Sitzungsber. d. Berliner Akad. 1893, S. 519; über eine ausführliche Arbeit des Verf. wird demnächst berichtet werden). An diese Beobachtungen anschliessend macht nun Verf. in dem vorliegenden Aufsatz auf die Möglichkeit aufmerksam, dass ein Theil der Sphärokrystalle, Raphiden u. s. w., die in den Zellen vieler Pflanzen vorkommen, nicht, wie man gewöhnlich annimmt, aus oxalsaurem, sondern vielmehr aus citronensaurem Kalk bestehen. Er weist nämlich darauf hin, dass citronensaurer Kalk $Ca_3(C_6H_5O_7)_2 + 4\,H_2O$, wie er durch doppelte Umsetzung, oder bei der Einwirkung von citronensäure auf kohlensauren Kalk entsteht, sich aus der Lösung nach einiger Zeit freiwillig in unlöslicher Form ausscheidet; dass auch Essigsäure nur einen Theil dieses auskrystallisirten Salzes langsam und allmälig auflöst, und dass die Krystalle charakteristische Nadeln bilden, die zu Raphiden und Sphärokrystallen, ganz ähnlich denen des oxalsauren Kalkes, zusammentreten. In der kurzen theoretischen Erörterung, die Verf. an diese Darlegung knüpft, stellt er die Annahme einer Mitwirkung von Eiweissmolecülen bei der Entstehung der organischen Säuren als unberechtigt dar. F. M.

Giulio Tolomei: Ueber die Wirkung des Ozons auf einige Mikroorganismen. (Atti della Reale Accademia dei Lincei, Rendiconti, Ser. 5, Vol. II (2), p. 354.)

Das Ozon ist zweifellos eine der wirksamsten Bacterien tödtenden Substanzen, und Manche sind der Meinung, dass Spuren von Ozon in der Luft ausreichen, um alle organischen Keime in derselben zu vernichten. Gleichwohl giebt es Thatsachen, welche zeigen, dass dies nicht in aller Strenge richtig ist. So war Herr Tolomei bereits vor einigen Jahren zu dem Schluss gekommen, dass das Sauerwerden der Milch während des Gewitters dem geringen Ozongehalt der Luft zugeschrieben werden müsse; und er hatte diesen Schluss durch einen Versuch erhärtet, in welchem offen stehende Milch in der Nähe einer arbeitenden Elektrisirmaschine sauer wurde, während unter gleichen Verhältnissen in grösserer Entfernung stehende unverändert blieb. Den Widerspruch, der hier offenbar vorlag, konnte Herr Tolomei durch ein sorgfältiges Studium der quantitativen Verhältnisse aufklären.

Die Versuche wurden mit Saccharomyces ellipsoideus I, S. cerevisiae und Mycoderma aceti angestellt. Der Saccharomyces wurde in vorher sterilisirtem Weinmost ausgesät und die Kulturen in Glasglocken gebracht, welche Luft mit verschiedenem Ozongehalt enthielten, und zwar war im ersten Raume der Ozongehalt = 0, im zweiten = 0,5 pro Mille, im dritten = 1 pro Mille, im vierten = 5 pro Mille und im fünften = 10 pro Mille; die sonstigen Bedingungen waren in allen Kulturen dieselben und durch tägliche Einführung neuer Luftgemische wurde für die gleichmässige Beschaffenheit der verschiedenen Gase Sorge getragen. Täglich wurde die Menge des im Moste zersetzten Zuckers gemessen und die während 12 Tage, vom 24. September bis 5. October, gewonnenen Resultate ergaben, dass das Ozon in sehr kleinen Mengen in der That die Entwickelung des Hefefermentes nicht nur nicht hemme, sondern sogar noch begünstige; denn während der ozonfreie Most nach 12 Tagen 120,15 g Zucker zersetzt hatte, wurde in dem mit 0,5 pro Mille Ozon versehenen 127,2 g Zucker zersetzt gefunden, in dem Most Nr. 3 (mit 1 pro Mille Ozon) war freilich nur 49,17 g Zucker zersetzt, in Nr. 4 (mit 5 pro Mille Ozon) nur 1,87 g und in dem Most Nr. 5 (mit 10 pro Mille Ozon) war der Zucker von den Hefezellen gar nicht verändert.

In ähnlicher Weise wurde die Wirkung des Ozons auf die Fermente untersucht, die sich im Frühjahr in jungen Weinen finden. Ein sehr guter, süsser Wein von Chianti, der noch viel Hefe enthielt, wurde in fünf Portionen getheilt und in besonderen Gefässen mit je 0, 0,5, 1, 5 und 10 pro Mille Ozon der Gährung und Hefeentwickelung unter gleichen Aussenverhältnissen überlassen. Das Resultat war das gleiche wie im vorigen Versuch. Die Zahl von Kolonien in 1 cm^3 Wein betrug in Nr. 1 nach zwei Wochen 23416, in Nr. 2 36418, in Nr. 3 2716, in No. 4 18 und in Nr. 5 nur 10.

Eine gleiche Versuchsreihe mit Saccharomyces cerevisiae führte zu demselben Ergebniss. Ebenso ergaben Versuche mit Mycoderma eine Steigerung der Thätigkeit bei Anwesenheit von 0,5 pro Mille Ozon und selbst bei 1 pro Mille Ozon, während die grösseren Ozonmengen, 5 und 10 pro Mille, die Thätigkeit dieses Mikroorganismus ganz lähmten.

Aus allen Versuchen ging unzweideutig hervor, dass das Ozon in sehr kleinen Mengenverhältnissen anstatt mikrocid zu sein, die Entwickelung einiger Mikroorganismen begünstige. Bei dieser Sachlage ist es von Wichtigkeit zu untersuchen, ob das Ozon sich gegen pathogene Bacterien ebenso verhalte.

C. V. Boys: Seifenblasen; Vorlesungen über Capillarität. Uebersetzt von Dr. G. Meyer. (Leipzig 1893, Johann Ambrosius Barth.)

Herr C. V. Boys, bekannt als einer der geschicktesten zur Zeit lebenden Experimentatoren, beschreibt in seinem zwei bis drei Bogen umfassenden Büchlein: „Seifenblasen", eine grosse Reihe höchst interessanter zum Theil in der mitgetheilten Form völlig neuer Versuche, welche einen Ueberblick über das gesammte Gebiet der Capillarerscheinungen liefern. Das Werk verdankt seine Entstehung einem Cyklus von Vorlesungen, welche Herrr V. Boys in dem „Theater of the London Institution" hielt. Entsprechend dem populären Charakter dieser Vorträge ist auch die Darstellung eine äusserst leicht fassliche und bei vollkommen wissenschaftlicher Strenge auch dem Verständniss von Nichtfachleuten leicht zugänglich. Die Versuche, welche meist auf der Erzeugung oder Veränderung bestimmter Formen von Seifenblasen beruhen, sind auch mit ganz geringen Mitteln, wie sie nahezu Jedem zur Verfügung stehen, leicht reproducirbar. Besonders ausführlich und sorgfältig sind die Versuche über die Einwirkung von Schall, Elektricität und Magnetismus auf capillare Gebilde, sowie die Erscheinungen an empfindlichen Wasserstrahlen besprochen, und es liefert das Werkchen an dieser Stelle auch für den Fachmann manches Neue. Dass fast nur die Versuche englischer Physiker berücksichtigt sind, kann Herrn Boys kaum zum Vorwurf gemacht werden, da es sich fast ausschliesslich um Demonstrationsexperimente handelt, die in mannigfachen Formen ausgeführt worden und vielfach nicht in leicht zugänglichen Zeitschriften veröffentlicht sind.

In Herrn Meyer's Uebersetzung ist der Ton des Originales mit Absicht nicht vollkommen beibehalten, insofern, als im englischen Text der Charakter des Vortrages vorwiegt, während die Uebersetzung mehr einem leichtfasslichen Lehrbuch vergleichbar ist. Auch sind darin neuere Versuche von Lord Rayleigh über die Einwirkung von Aetherdampf auf die Oberflächenspannung des Wassers aufgenommen. Sowohl im Original wie in der Uebersetzung sind mathematische Entwickelungen vollkommen vermieden. Rubens.

Fleischer: Lehrbuch der Zoologie für Landwirthschaftsschulen und Anstalten verwandten Charakters, sowie auch für den Gebrauch des praktischen Landwirthes. 2. verb. Aufl. 519 S. m. 435 Abb. 8°. (Braunschweig 1893, Vieweg u. Sohn.)

Von der sonst in Schulbüchern üblichen Auswahl und Behandlung des Stoffes ist der Verf. des vorliegenden Buches in mehreren Punkten abgewichen, und unseres Erachtens mit Recht. Die besondere Aufgabe der Landwirthschaftsschulen macht es nothwendig, ein-

zelne Kapitel der Zoologie eingehender zu berücksichtigen, als dies sonst zur Zeit auf Schulen möglich ist, und die zu diesem Zweck nothwendige Zeit lässt sich nur gewinnen, wenn andere, praktisch weniger wichtige Theile, entsprechend gekürzt werden. Wo die Schule auf ein ganz bestimmtes, praktisches Ziel hinarbeitet, da ist es auch gestattet, über die Auswahl des Stoffes in erster Linie praktische Gesichtspunkte entscheiden zu lassen.

So finden wir in dem vorliegenden Buche nur einzelne Gruppen der Wirbelthiere, Insecten und Würmer eingehender besprochen, während die Mollusken, Arachniden, Crustaceen, Echinodermen, Cölenteraten und Protozoen kurz auf wenigen Seiten an dem ihnen zukommenden Platze des Systems charakterisirt werden. Unter den Säugethieren sind die einheimischen Raubthiere, die wichtigeren einheimischen Nager und vor Allem die landwirthschaftlich nutzbaren Hufthiere eingehend besprochen; von den Insecten sind namentlich die wichtigeren Schädlinge der Land- und Forstwirthschaft, von den Würmern die Parasiten des Menschen und der Hausthiere berücksichtigt. Namentlich dieser letzte Abschnitt ist mit Recht ausführlicher gehalten und reicher illustrirt, als dies in vielen Schulbüchern der Fall zu sein pflegt. Dagegen sind die ausländischen Thiere, die gerade in derartigen Büchern sonst eine ausführlichere Darstellung zu finden pflegen, wie die anthropoiden Affen, die grossen Raubsäuger u. a. m. nur ganz kurz erwähnt. Bei einzelnen Gruppen, wie z. B. den Fledermäusen, beschränkt sich Verf. auf eine allgemeine Charakterisirung, da die Kenntniss der einzelnen Arten von keiner praktischen Wichtigkeit ist. Hingegen ist derselbe bemüht gewesen, die auf diese Weise naturgemäss hervorgerufene Ungleichheit der Darstellung dadurch auszugleichen, dass auch die nur flüchtiger besprochenen Thiergruppen durch Abbildungen ausgewählter Vertreter zur Anschauung gebracht wurden.

Die Darstellung entspricht durchweg dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft, und wo beim Durchlesen des Buches noch hier und da kleine Ungenauigkeiten hervortreten, wie z. B. in der Diagnose der Wirbelthiere, welche diesen allgemein ein „inneres Knochengerüst“ zuspricht, sind dieselben bei einer eventuellen neuen Auflage leicht zu beseitigen.

Mit besonderem Geschick ist der zweite Abschnitt des Buches bearbeitet, welcher eine etwas über das sonst in Schulbüchern eingehaltene Maass hinausgehende Darstellung der Anatomie und Physiologie des Menschen und der Haussäugethiere bringt. Auch hier ist es besonders die für den Landwirth in erster Linie wichtige Ernährungsphysiologie, die eine ausführlichere Behandlung erfahren hat, und mit Recht ist der Verf. hier mit Bezug auf die Ernährungsbedürfnisse der einzelnen Hausthiere etwas mehr ins Einzelne gegangen. Abweichend von der überwiegenden Mehrzahl der Schulbücher geht das vorliegende auch auf die Fortpflanzung und die derselben dienenden Organe ein, sucht aber das etwa Anstössige des Gegenstandes dadurch zu vermeiden, dass dieselben ausschliesslich an den Hausthieren erläutert werden.

Schliesslich noch eine Ausstellung: während die grosse Mehrzahl der Holzschnitte recht gut ist, sind einzelne Abbildungen einheimischer Säugethiere, so z. B. die Figuren 30, 32, 33, 34 und 36 recht ungenügend, einzelne derselben kaum zu erkennen.

Alles in Allem glauben wir, dass das Buch seine Aufgabe recht gut löst und für die specielle Schulgattung, deren Bedürfnisse dem Verf. aus langjähriger Thätigkeit bekannt sind, ein recht brauchbares Lehrmittel abgeben wird. R. v. Hanstein.

Deutsche Weltkarte zur Uebersicht der Meerestiefen und Höhenschichten, unterseeischen Telegraphenkabel und Ueberland-Telegraphen, sowie der Kohlenstationen und Docks. Herausgegeben vom Reichsmarineamt, nautische Abtheilung. Deutsche Admiralitätskarte Nr. 7. Ausgabe mit Meerestiefen 1893, 3 Bl., zusammengesetzt 0,90:1,71 m. (Geographische Verlagshandlung und Globenfabrik: Dietrich Reimer in Berlin.)

Diese Karte soll in erster Reihe, wie aus Obigem ersichtlich, hydrographischen Zwecken dienen und schliesst sich eng an die Admiralitätskarten an. Die Meerestiefen 0 bis 200 m, 200 bis 2000 m, 2000 bis 4000 m, 4000 bis 6000 m, 6000 m und mehr sind in fünf verschiedenen blauen Farbentönen wiedergegeben, die sich in mittlerer Entfernung gut abheben, die Küstenabfälle treten dabei genügend hervor, einzelne Tiefenzahlen sind nicht angegeben. Ein Vortheil ist es, dass das atlantische Becken durch Wiederholung eines Theiles von Europa und Afrika vollständig zur Anschauung kommt. Die Länder sind in einfach matt gelbröthlichem Ton gehalten, die politische Eintheilung ist durch eingestochene Grenzlinien markirt. Die Haupteisenbahnlinien, welche für den grossen Durchgangsverkehr von Wichtigkeit sind, sind angegeben. Die Grösse der Kohlenstationen ist durch Markirungen unterschieden, ebenso sind bei den Kabeln deutsche, englische und sonstige Kabel unterschieden.

Wenn auch die Karte in erster Reihe für Reiseübersichten in grossen Umrissen bestimmt ist, wird sie, obgleich nicht eigentlich Schulwandkarte, sich doch gut auf den Stufen des geographischen Unterrichtes verwerthen lassen, auf denen allgemeine Ueberblicke gegeben werden (Hauptverkehrswege, Handelsstationen u. s. w.), oder wo die Physiographie des Meeres zur Betrachtung kommt, Gegenstände, die heute zu den Pensen der obersten Klassen der neunstufigen Anstalten gehören. Ebenso vortheilhaft, vielleicht noch besser, würde sich die Ausgabe mit Meerestiefen und Höhenschichten verwerthen lassen, die mehr für das grosse Publikum bestimmt ist und dem Schüler einen Ueberblick über die Gestaltung der Erdoberfläche giebt, dabei aber auch hervortreten lässt, wie die Lage der Weltverkehrslinien sich auf physikalische Verhältnisse zurückführen lässt. Sch.

Vermischtes.

Der Schweif des Brooks'schen Kometen hat einige interessante Veränderungen durchgemacht, über welche zwei amerikanische Beobachter Mittheilungen gemacht haben. Herr Brooks sah am 21. October 17 h den Schweif des Kometen nahe am Kopfe scharf nach Süden gekrümmt und von einem blassen zweiten Schweif begleitet, der vom Kopfe ausgehend, sich unter einem Winkel von 30° zum Hauptschweife nach Norden erstreckte. Am 4. November hatte der Schweif seine gewöhnliche gestreckte Gestalt angenommen, aber am 9. November 17 h war er gerade bis einen halben Grad vom Kopfe, wo er sich dann gabelte und der grössere Abschnitt eine leichtere Krümmung nach Süden annahm, während der kleinere ungefähr gestreckt blieb und sich nach Norden abzweigte, wobei die beiden Aeste mit einander einen Winkel von 25° machten. Prof. Barnard hat mehrere Photographien vom Kometen hergestellt, welche deutlich zeigen, dass der Schweif am 21. October irgend ein äusseres oder hinderndes Medium getroffen, das ihn arg zerfetzte. (Der grosse Komet von 1882 hatte in der Nähe des Schweifes unregelmässig gestaltete Massen von Kometen-Materie gezeigt, die möglicher Weise auf eine ähnliche Ursache, ein Zerreissen durch ein widerstehendes Medium schliessen lassen.) Ferner bemerkt man auf den Photographien einige schnelle und sehr merkwürdige Veränderungen des Positionswinkels. Der Vorzug der Photographien für die Untersuchung der Schweife zeigte sich darin, dass, während mit dem 12-Zöller der Schweif nicht bis 1° verfolgt werden konnte, die Photographie mittelst der Willardschen Linsen (6 Zoll Oeff. und 31 Zoll Focus) ihn deutlich bis 10° erkennen liess. (Nature, Vol. XLIX, p. 210.)

Mittelst Schallwellen Mischungen verschieden dichter Gase zu analysiren hat Herr E. Hardy auf Grund folgender Betrachtung versucht: Lässt man zwei Orgelpfeifen, die denselben Ton geben, gleichzeitig tönen mit Hülfe zweier getrennter Blasebälge, die mit reiner Luft gefüllt sind, so hört man einen einzigen Ton. Wenn man den einen Blasebalg statt mit reiner Luft mit einer Mischung von Luft und einem anderen Gase speist, so ändert sich der Ton der entsprechenden Orgelpfeife, und wenn beide Pfeifen gleichzeitig angesprochen werden, geben sie mehr oder weniger häufige Stösse, je nachdem das Gemisch mehr oder weniger reich an fremdem Gase ist.

Formenephon nennt Herr Hardy den Apparat zur Ausführung dieser Versuche; derselbe besteht aus zwei Blasebälgen und zwei Orgelpfeifen; ein Blasebalg und seine Pfeife sind in einer luftdichten Hülle eingeschlossen

welche reine Luft enthält; der andere wird mit dem zu untersuchenden Gasgemisch gespeist. Jeder Versuch dauert nur einige Secunden.

Geben die Pfeifen den Ton ut_4 und ist das der Luft beigemischte Gas Methan, so erhält man bei 1 Proc. Methan etwa 1 Stoss in 3 Secunden; bei 2 Proc. Methan in der Luft etwa 3 Stösse in 2 Secunden; bei 3 Proc. Methan etwa 2 Stösse pro Secunde; bei 4 Proc. Methan etwa 3 Stösse in der Secunde u. s. f.; bei 12 Proc. hat man schon 9 Stösse in der Secunde; bei 20 Proc. werden sie sehr häufig, aber sie sind selbst noch bei 25 Proc. deutlich.

In gleicher Weise kann man das Formenephon zur Analyse der Kohlensäure in der Luft verwenden. Der Hauptwerth dieses Apparates aber soll zunächst in seiner Verwendung zur Erkennung des schlagenden Wetters in Gruben liegen. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 573.)

Eine subtropische miocene Fauna im arktischen Sibirien hat Herr William Healy Dall in den Proceedings of the U. S. National Museum (XVI, p. 471) beschrieben. Diese Fauna besteht aus einigen gut erhaltenen Exemplaren der Molluskengattungen Ostrea, Siphonaria, Cerithium u. s. w., welche im Jahre 1855 von einem Mitgliede der „Ringgold und Rodgers Forschungsexpedition im nördlichen Pacific" gefunden worden. Die Fossilien kommen in den miocenen Sandsteinen des Ochotskischen Meeres vor, die genau gleich sind denen der Küste von Alaska, und sie sind hauptsächlich deshalb von Interesse, weil sie zweifellos die grosse Aehnlichkeit der miocenen Mollusken dieser nordischen Meere mit Arten beweisen, welche jetzt in den warmen Meeren Japans und Chinas leben. Nach Herrn Dall muss die mittlere Jahrestemperatur des Ochotskischen Meeres mindestens um 30° bis 40° F. seit der miocenen Zeit gesunken sein. (Nature 1893, Vol. XLIX, p. 36.)

Das Vorkommen primärer Herzvergrösserungen wird in den Fällen, in welchen die Hypertrophie nicht auf anderweitige Erkrankungen des Circulationsapparates zurückgeführt werden kann, als Wirkung angestrengter Herzarbeit in Folge von übermässiger Körperanstrengung erklärt. Wenn diese Erklärung begründet ist, dann ist zu erwarten, dass bei Thieren, welche im Verhältniss zu ihrer Körpergrösse besonders grosse Arbeitsleistungen verrichten, auch das Gewicht des Herzens ein verhältnissmässig grosses sein werde. Von diesem Gesichtspunkte aus hat Herr Carl Parrot die Grössenverhältnisse des Herzens bei Vögeln untersucht, von denen er Körpergewicht und Herzensgewicht bestimmte. In der ausführlichen Abhandlung giebt er die gefundenen Werthe in Tabellen für die einzelnen Ordnungen der Vögel und discutirt jede besonders. Seinen Werthen stellt er sodann die von Anderen für Säugethiere und Menschen gefundenen Zahlen gegenüber. Der Uebersichtstabelle sind nachstehend einige Werthe, und zwar ausschliesslich für solche Thierarten entnommen, von denen die Untersuchung genügender Individuen die Aufstellung von Mittelwerthen gestattete. Pro 1000 Körpergewicht betrug das Gewicht des Herzens in aufsteigender Reihe beim

Schwein	4,52	Sperber	11,93
Rind	4,59	Fledermaus	12,17
Mensch	5,67	Haustaube	13,91
Hase	7,70	Zwergseeschwalbe	15,52
Hausgans	8,00	Haussperling	16,22
Habicht	8,65	Thurmschwalbe	16,46
Seeadler	8,98	Baumfalk	16,98
Birkhahn	9,97	Wendehals	17,71
Ohreule	10,86	Wellensittich	18,86
Reh	11,55	Pirol	21,73

Wir sehen aus diesen Zahlen, dass die Voraussetzung, bei den Vögeln werde in Folge der grösseren Arbeitsleistungen auch das relative Herzensgewicht ein bedeutenderes sein, sich durch die Untersuchung von 181 den verschiedensten Ordnungen angehörenden Vögeln vollständig bestätigt hat. (Zoologische Jahrbücher, Abth. für System. Geogr. u. Biol. 1893, Bd. VII, S. 496.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat zur Unterstützung wissenschaftlicher Untersuchungen bewilligt: 1200 Mk. Herrn Prof. Schiefferdecker in Bonn zur Herstellung eines vervollkommneten Mikrotoms; 500 Mk. Herrn Dr. Herz in Wien zur Fortsetzung der Bearbeitung seiner Zonenbeobachtungen auf der Kuffner'schen Sternwarte; 500 Mk. Herrn Dr. Räse in Freiburg zur Fortsetzung seiner Untersuchung über Zahnentwickelung; 150 Mk. zur Drucklegung der Schrift von Dr. Berthold über die Entdeckung der Sonnenflecken durch Joh. Fabricius; 450 Mk. Herrn Dr. Kuckuck zum Abschluss seiner algologischen Studien auf Helgoland.

Herr Guyon ist zum Mitgliede der Académie des sciences in Paris erwählt.

Der Botaniker Pofessor Jakob G. Agardt zu Lund ist zum auswärtigen Ritter des preussischen Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Die Academy of Natural Sciences in Philadelphia hat ihre Hayden-Medalle Herrn Huxley, und das Franklin Institut eine Elliott-Cresson-Medaille Herrn Nikola Tesla zuerkannt.

Prosector Dr. L. Kerscher in Brünn ist zum Professor der Gewebelehre und Entwickelungsgeschichte an die Universität Innsbruck berufen.

Der Physiker, Privatdocent Dr. Mönnich, der Zoologe, Privatdocent Dr. Will in Rostock und der Privatdocent der Anatomie Dr. Schaffer in Wien sind zu ausserordentlichen Professoren ernannt.

Der Privatdocent der Mathematik Dr. Victor Eberhard in Königsberg ist zum Professor ernannt worden.

Am 20. Januar starb zu Petersburg der Akademiker Leopold v. Schrenck, 67 Jahre alt.

Am 25. Januar starb zu Wien der Professor der Mathematik, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, Dr. Emil Weyr, 45 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In der zweiten Hälfte des Februar und im Anfange des März wird der Planet Mercur am Abendhimmel in solchem Abstande von der Sonne sich befinden, dass er nach deren Untergang mit freien Augen zu sehen sein wird. Für Berlin geht er am 15. Febr. um $6^h\,23^m$ (die Sonne um $5^h\,11^m$) und am 1. März um $7^h\,24^m$ (Sonne $5^h\,37^m$) unter. Am 12. Febr. steht Mercur etwa 1° nordöstlich von o Aquarii, am 15. Febr. 0,5° südöstlich von λ Aquarii. Am 18. geht er 1° nördlich an φ desselben Sternbildes vorüber. Zu Anfang des März wendet der Planet sich von seinem, bis dahin nordöstlichen Laufe rückwärts nach Westen, um rasch in den Sonnenstrahlen zu verschwinden. Der Kehrpunkt liegt in $A.R. = 23^h\,52^m$, Decl. $= +\,2°\,20'$.

Das Zodiakallicht bietet sich jetzt am Abende wieder in günstiger Lage zur Beobachtung dar. Im März wird der Planet Jupiter nahe an der äussersten Spitze desselben stehen.

Die Kometen des vorigen Jahres sind nunmehr, wie es scheint, für die meisten Fernrohre unsichtbar geworden. Der Komet 1893 IV (Brooks, 16. Oct.) war im December schon recht schwach geworden. Die von Herrn Prof. Krueger gegebene Vorausberechnung schliesst mit dem 19. Jan. ab. Der periodische Komet Finlay (1893 III) war überhaupt sehr lichtschwach geblieben, Beobachtungen sind nur wenige bekannt geworden. Dagegen war der Komet Rordame-Quénisset (1893 II) noch Ende Dec. von Herrn V. Cerulli mit dem 15zöll. Refractor seiner Privatsternwarte zu Teramo bei Rom leicht beobachtet worden und wird für die grössten Teleskope vielleicht noch bis zum März sichtbar bleiben, womit er eine immerhin seltene Sichtbarkeitsdauer von neun Monaten erreichen würde. Noch etwas länger verfolgt wurde der Komet 1892 VI, (Brooks, 28. Aug. 1892 entdeckt), den der unermüdliche J. Tebbut in Windsor, N. S. Wales, noch am 19. Juni 1893 beobachtet hat. Der Komet 1893 I scheint dagegen nur bis Mitte März 1893, nahe vier Monate lang, gesehen worden zu sein. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 17. Februar 1894. **Nr. 7.**

Inhalt.

Physik. B. Galitzine: Ueber den Zustand der Materie in der Nähe des kritischen Punktes. S. 81.

Chemie. O. Mühlhäuser: Ueber die Kohlenstoff-Verbindungen der Elemente. — Derselbe: Die Technologie des Carborundums (krystallisirtes Si C). — Derselbe: Silicium-Kohlenstoff (Carborundum). — A. Frank: Mittheilungen aus der Weltausstellung in Chicago. S. 83.

Botanik. A. Peter: Kulturversuche mit „ruhenden" Samen. S. 85.

Kleinere Mittheilungen. T. J. J. See: Ueber die Bahn von α Centauri. S. 87. — G. Hellmann: Ueber die Häufigkeit der Halo-Phänomene. S. 87. — R. Hennig: Ueber die Susceptibilität des Sauerstoffs. S. 87. — F. Foerster: Zur weiteren Kenntniss des chemischen Verhaltens des Glases. S. 88. — J. W. Retgers: Ueber die künstliche Färbung von Krystallen anorganischer Körper mittelst organischer Farbstoffe. S. 88. — Hjalmar Öhrwall: Dämpfung und Erweckung der Herzreize. S. 89. — P. P. Dehérain: Ueber die Zusammensetzung des Drainirungswassers kahler und bepflanzter Böden während des Winters. S. 90.

Literarisches. F. Löwl: Die gesteinsbildenden Felsarten. S. 80. — J. L. Hoorweg: Die medicinische Elektrotechnik und ihre physikalischen Grundlagen. S. 90. — C. Wächter: Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Thierkunde. Zweiter Theil. Die wirbellosen Thiere. S. 91. — Georg Bornemann, Otto Müller und A. Berberich: Jahrbuch der Erfindungen. S. 91.

Vermischtes. Bestimmung des nördlichen magnetischen Pols. — Die Verlängerung des Eisens in Folge der Magnetisirung. — Das Bunsen'sche Photometer. — Im Meerwasser lebender Pilz. — Personalien. S. 91.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 92.

Astronomische Mittheilungen. S. 92.

B. Galitzine: Ueber den Zustand der Materie in der Nähe des kritischen Punktes.

(Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 521.)

Für die kritische Temperatur T_c eines Körpers, als welche man gewöhnlich diejenige Temperatur bezeichnet, oberhalb welcher selbst durch die stärksten Drucke keine Verflüssigung zu erzielen ist, fehlt es noch an einer exacten Definition, wie an einem charakteristischen Erkennungszeichen. Für diese Grenztemperatur zwischen flüssigem und gasförmigem Zustand hat man drei verschiedene Definitionen und denselben entsprechende Erkennungszeichen aufgestellt. Man bezeichnete sie entweder als untere Temperaturgrenze, bei welcher noch eine Volumenverminderung des Stoffes unbedingt eine Drucksteigerung erfordert; oder als die Temperatur, bei welcher die Dichte der Flüssigkeit ϱ gleich ist der Dichte des gesättigten Dampfes δ; oder als die Temperatur, bei welcher die Trennungsfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf verschwindet, wenn man eine gewisse Menge Flüssigkeit in einer zugeschmolzenen Röhre erwärmt, oder bei welcher sie erscheint, wenn man die Röhre, deren Inhalt ganz in Dampf verwandelt worden, abkühlt; die Temperatur des Verschwindens t'_c des Meniskus und die seines Erscheinens t_c sollten gleich sein und die kritische Temperatur der Substanz darstellen.

Die letzte Definition, welche eine sehr bequeme Methode zur Ermittelung der kritischen Temperatur geben würde, ist in der letzten Zeit von verschiedenen Seiten angegriffen worden, u. a. sei hier auf die Arbeit von Battelli (Rdsch. VIII, 401) verwiesen, der experimentell nachgewiesen hat, dass t'_c die Temperatur des Verschwindens der Flüssigkeitsgrenze nicht gleich t_c, der Temperatur des Erscheinens des Meniskus ist, dass t_c niedriger ist als die kritische Temperatur, während t'_c höher ist als T_c. Die Menge der in der Röhre eingeschlossenen Flüssigkeit sollte hierbei von Einfluss sein, ein Moment, das bereits von verschiedenen Physikern zur Erklärung der Ungleichheit von t'_c und t_c herangezogen war, wenn auch in verschiedener Weise. Um nun die Frage nach der Veränderlichkeit von t_c und t'_c zu entscheiden, hat Herr Galitzine im physikalischen Institut zu Strassburg eine Reihe von Versuchen angestellt, über welche nachstehend berichtet werden soll.

Hierbei drängten sich noch einige andere Fragen, die auf den kritischen Zustand bezüglich sind, in den Vordergrund. So waren von verschiedenen Seiten Einwände erhoben gegen die ursprüngliche Anschauung von Andrews, des Begründers der Lehre von dem kritischen Zustande, nach welcher die Materie bei Temperaturen, welche höher als die kritische sind, nur in einem einzigen Zustande vorkommt. Oberhalb der kritischen Temperatur sollte vielmehr die Substanz einen Zustand besitzen können, welcher von dem des Dampfes wesentlich verschieden ist und noch als flüssig bezeichnet werden kann. Ferner war

die Dichte des Dampfes nach der Menge der Substanz bei der kritischen Temperatur veränderlich gefunden, weshalb ϱ nicht gleich δ sein konnte. Diese und andere Anomalien wiesen auf einen Zustand der Substanz in der Nähe des kritischen Punktes hin, der noch eingehender Untersuchung bedurfte und für welchen Battelli eine theoretische Vorstellung zu geben versucht hat (s. Rdsch. VIII, 402). Zur Aufklärung dieser Verhältnisse waren die verschiedenen Vorgänge in der Nähe des kritischen Punktes weiter zu verfolgen und für diesen Zweck hat sich Herr Galitzine folgende Fragen vorgelegt: 1. In welcher Weise erfolgt bei sehr langsamem Erwärmen oder Abkühlen das Verschwinden bezw. Erscheinen des Meniskus; sind die diesen Erscheinungen entsprechenden Temperaturen t'_c und t_c einander gleich und hängen dieselben von der Menge Substanz im Versuchsrohre ab? 2. Sind die Dichten einer Flüssigkeit und des ihr entsprechenden gesättigten Dampfes bei gegebener Temperatur in der Nähe des kritischen Punktes vollkommen bestimmte Grössen, oder sind sie als variabel zu betrachten? 3. Kann oberhalb der kritischen Temperatur ein Körper nur in einem einzigen Zustande vorkommen, oder kann er bei derselben Temperatur und demselben Druck zwei verschiedene Dichtigkeiten besitzen?

Für die zur Beantwortung dieser Fragen anzustellenden Versuche war das wesentlichste Erforderniss, einen Raum von überall constanter Temperatur herzustellen, die man beliebig langsam ändern bezw. constant halten kann, und zwar musste, da als Versuchsflüssigkeit Aethyläther verwendet wurde, der Thermostat für die Temperaturen 190° bis 210° construirt werden. Ein Glycerinbad, welches durch die Dämpfe von siedendem, krystallisirtem Naphtalin erhitzt wurde, entsprach dem Bedürfnisse vollkommen; mit demselben konnte die Temperatur stundenlang constant gehalten werden, ohne dass die sehr empfindlichen, genauen Thermometer eine Aenderung von 0,1° C. zeigten; die langsame Aenderung der Temperatur wurde in der Weise herbeigeführt, dass man durch Auspumpen oder Zuführen von Luft das Naphtalin unter verschiedenen Drucken sieden liess. Zu den Versuchen über das Verschwinden und Erscheinen des Meniskus, wie über die Veränderlichkeit von ϱ und δ wurden acht verschiedene Röhrchen benutzt, welche mit verschiedenen Mengen Aether luftfrei gefüllt und verschlossen waren.

Bezüglich des Erscheinens und Verschwindens des Meniskus führten die Beobachtungen zu folgenden Ergebnissen: Die Temperatur des Verschwindens t'_c ist von der Menge der Substanz im Versuchsrohr unabhängig, sie liegt zwischen 193,8° und 194,2° (Battelli hatte 196,7° bis 198,7° beobachtet), und ist höher als die Temperatur, bei welcher der Meniskus wirklich erscheint ($t_c = 193{,}2°$ bis $193{,}5°$); also ist $t_c < t'_c$. Bei sehr langsamem und gleichmässigem Abkühlen ist das Auftreten des Meniskus keine plötzliche Erscheinung; man kann sogar zuweilen ganz gut verfolgen, wie er sich allmälig vorbereitet. Eine Nebelbildung durch das ganze Rohr ist keine nothwendige Bedingung der Erscheinung. Obgleich aber der Meniskus bei Temperaturen erscheint, welche bedeutend niedriger als t'_c sein können, so stimmt die Temperatur, bei welcher man beim Abkühlen die ersten Zeichen einer Inhomogenität (eigenthümliche Färbung der Röhren u. s. w.) bemerkt, mit t'_c überein; von einer Nebelbildung ist alsdann noch keine Rede. Dass t_c kleiner als die kritische Temperatur T_c ist, steht sicher fest; wie nahe ihr t'_c kommt, war durch die Versuche nicht zu entscheiden. Jedenfalls aber muss die „optische" Methode der Bestimmung von T_c (Beobachtung der Nebelbildung und des Erscheinens des Meniskus) zu unrichtigen Werthen führen. Endlich ergaben die verschiedenen Röhren, dass ein Sinken von t_c mit zunehmendem Flüssigkeitsgehalt der Röhren nicht zu constatiren ist (im Widerspruch mit Battelli); viel eher wäre eine kleine Steigerung zu vermuthen.

Bei der Untersuchung der Dichten der Flüssigkeit ϱ und des Dampfes δ in der Nähe der kritischen Temperatur durch Messung der Volumina derselben zeigte sich in den verschiedenen Röhrchen, dass die Stelle des Meniskus im Versuchsrohr auch bei genau derselben Temperatur nicht constant ist; diese Stelle änderte sich vielmehr mit der Zeit und je nach der Art, wie die Temperatur erreicht war, durch Erwärmen oder durch Abkühlen. Näher verfolgt wurden diese Vorgänge bei den Temperaturen (t_1) 192,4° und (t_2) 190°. Es zeigte sich, dass das Flüssigkeitsvolumen (v'), welches einer bestimmten Temperatur entspricht, sich bei mehrmaligem Erwärmen über die kritische Temperatur hinaus ändert, und zwar wird es bei kleinen Flüssigkeitsmengen verkleinert, bei gewissen Mengenverhältnissen ist es unveränderlich und für grössere wird es vergrössert; die grösste Aenderung betrug bei t_1 11 Proc., bei t_2 2,6 Proc. des Gesammtvolumens. Auch mit der Zeit änderte sich bei constant bleibender Temperatur das Flüssigkeitsvolumen in gleichem Sinne, wie bei wiederholtem Erwärmen über T_c, doch in geringerem Grade. Weitere interessante Einzelheiten dieser Versuche sollen hier nicht angeführt werden; begnügen wir uns mit den Schlüssen, welche Herr Galitzine aus denselben abgeleitet und wie folgt formulirt:

In der Nähe des kritischen Punktes sind ϱ und δ keine constanten Grössen; ϱ nimmt mit der Zeit und nach mehrmaligem Erwärmen über T_c hinaus ab und δ zu. Diese Aenderungen können wohl bedeutend sein, werden jedoch desto kleiner, je niedriger die Temperatur ist. Die Flüssigkeitsdichte und die Dichte ihres gesättigten Dampfes werden nicht durch die Temperatur allein vollkommen bestimmt, was im Widerspruch steht mit der gewöhnlichen Theorie des gasförmigen und flüssigen Zustandes und die Definition der kritischen Temperatur ($\varrho = \delta$) erschwert. Diese eigenthümlichen Vorgänge stehen jedoch mit den neueren Anschauungen über das Vorkommen und Zerfallen von Molecülcomplexen wie über das Auflösen von Flüssigkeitsmolecülen im Dampf und umgekehrt von

Gasmolecülen in der entsprechenden Flüssigkeit in vollkommener Uebereinstimmung.

Eine weitere Bestätigung für die Verschiedenheit der Dichten in der Nähe der kritischen Temperatur brachten Versuche mit gebogenen Röhren, welche Herr Galitzine geglaubt hatte, zur Bestimmung der kritischen Temperatur benutzen zu können. Wird nämlich ein auf beiden Seiten geschlossenes, U-förmig gekrümmtes Röhrchen, dessen beide Schenkel durch einen Quecksilberfaden getrennt sind, auf der einen Seite vollständig, auf der anderen nur theilweise mit einer Flüssigkeit gefüllt, so müsste bei fortgesetztem Erwärmen des Systems die Bewegung der Quecksilbersäule aufhören, sobald die kritische Temperatur überstiegen ist, wenn über derselben die Substanz nur in einem Zustande existirt und die Dichten beiderseits gleich sind. Diese Annahme hat sich jedoch im Versuche nicht bestätigt; trotzdem die Mengenverhältnisse in dem nicht ganz mit Flüssigkeit gefüllten Schenkel verschieden gewählt waren, stets beobachtete man kein Aufhören der Bewegung beim und oberhalb der kritischen Temperatur, selbst nicht, als die Temperatur bis auf 209,5° gesteigert war. Hieraus folgt erstens, dass diese Methode zur Bestimmung der kritischen Temperatur nicht brauchbar ist; zweitens dass bei viel höhren Temperaturen als der kritischen und bei fast genau gleichem Drucke eine Substanz zwei verschiedene Dichten besitzen kann; diese Dichtigkeitsunterschiede können selbst 21 bis 25 Proc. betragen.

Diese sonderbare Thatsache steht in Uebereinstimmung mit einer noch nicht publicirten Beobachtung von de Heen, welcher im Stande war, den echten flüssigen Zustand bei Temperaturen herzustellen, die höher als die kritischen sind, und zugleich die maximale Spannkraft der Dämpfe zu messen. Sollte sich auch für andere Flüssigkeiten dasselbe herausstellen, nämlich dass die Substanz verschiedene Dichtigkeiten oberhalb der kritischen Temperatur bei demselben Drucke annehmen kann, so bedürfte die gewöhnliche Theorie des kritischen Zustandes einer Erweiterung und Vervollständigung, für welche das Studium der Molecularvorgänge eine Grundlage sein sollte, denn die neuere Theorie von der Zersetzbarkeit von Molecülcomplexen lässt all diese sonderbaren Thatsachen ganz gut übersehen und ausreichend erklären.

O. Mühlhäuser: Ueber die Kohlenstoffverbindungen der Elemente. (Dingler's polytechn. Journal, 289. Bd., S. 164. Auszug aus einem Vortrage „On Carbides of the Elements", gehalten am 2. Juni 1893 im Chemical-Club of the University of Chicago.)

O. Mühlhäuser: Die Technologie des Carborundums (krystallisirtes SiC). (Zeitschr. für ang. Chemie 1893, S. 485.)

O. Mühlhäuser: Silicium-Kohlenstoff (Carborundum). (Ebendas., S. 637.)

A. Frank: Mittheilungen aus der Weltausstellung in Chicago. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleisses 1893. Nachtrag zum Sitzungsbericht vom 2. October 1893, S. 245.)

Wenn auch anzunehmen ist, dass sämmtliche Elemente im Stande sind, Kohlenstoff-Verbindungen zu bilden, so ist es bis jetzt erst bei fünfzehn Elementen gelungen, solche darzustellen, und zwar bei Kalium, Calcium, Barium, Eisen, Mangan, Chrom, Uran unter den Metallen, sowie bei Wasserstoff, Chlor, Brom, Jod, Sauerstoff, Schwefel, Stickstoff, Bor, Silicium unter den Metalloiden. Die Verbindungen der letzteren Gruppe sind rein in Formen erhalten worden, wie sie auf Grund der Werthigkeit und aus Analogieschlüssen zu erwarten waren. Die Carbide der Metalle dagegen sind nur in unreinem Zustande bekannt, da es einstweilen an Mitteln fehlt, sie zu reinigen. Ihre Zusammensetzung ist daher nur wenig erforscht. Doch scheinen die Metalle ähnlich wie der Wasserstoff mit dem Kohlenstoff nicht eine, sondern mehrere Verbindungen (Carbide) bilden zu können, welche allerdings von einzelnen Chemikern nur als Legirungen betrachtet werden.

Die Kohlenstoff-Verbindungen der Elemente werden auf verschiedenen Wegen erhalten, welche im Folgenden einer kurzen Besprechung unterzogen werden sollen.

I. Carbide der Metalle. Das Kaliumcarbid, welches wahrscheinlich die Zusammensetzung C_2K_2 = K.C:C.K hat, wird erhalten, wenn man Acetylen über geschmolzenes Kalium leitet; es findet sich in dem schwarzen Nebenproduct der Kalium-Fabrikation. Das Carbid des Calciums bekam Wöhler, als er ein Gemisch von Calcium mit Zink und Kohlenstoff auf Weissgluth erhitzte; Maquenne stellte es neuerdings durch Erhitzen einer Mischung von kohlensaurem Kalk mit Kohlenstoff und Magnesium dar nach der Gleichung $CaCO_3 + 3Mg + C = 3MgO + CaC_2$. In analoger Weise erhielt er das Bariumcarbid aus kohlensaurem Baryt (s. auch Rdsch. VII, 203). Alle genannten Carbide zersetzen Wasser unter Bildung von Acetylen z. B.: $BaC_2 + H_2O = BaO + C_2H_2$.

Das Eisen ist im Stande, ungefähr 4,6 Proc. Kohlenstoff zu binden. Die Zusammensetzung des Carbids ist nicht bekannt; doch bildet dasselbe einen wesentlichen Bestandtheil der verschiedenen Eisen- und Stahlsorten, deren Eigenschaften es mit bedingt. Auch beim Erhitzen von Eisenfeilspänen mit Pech entsteht ein Eisencarbid, das Gastner verwandte, um Natriumhydroxyd zu metallischem Natrium zu reduciren.

Ein Carbid des Mangans erhielten Wahl und Greene bei Reduction des Manganoxyduls durch Kohle an Stelle des erwarteten Metalles; sie gaben ihm die Formel Mn_3C.

Moissan stellte Mangancarbide durch Erhitzen von Manganoxyd und Kohle im elektrischen Ofen dar; bei einem Strome von 300 Amp. und 60 Volt Spannung

erhielt er Körper, die 6,3 bis 14,6 Proc. C enthielten und zwischen den Formeln Mn_3C und Mn_3C_2 liegen. In gleicher Weise erhielt er aus Chromoxyd und Kohle Chromcarbide mit 8,6 bis 11,9 Proc. C, was zu den Formeln Cr_3C bis Cr_4C_3 führt, aus Uranoxyden und Kohle Urancarbide mit 5 bis 13,5 Proc. C entsprechend den Formeln UC bis UC_3.

II. Carbide der Metalloide. Die Carbide des Wasserstoffs bilden die grosse Gruppe der Kohlenwasserstoffe, von denen indessen nur ein einziger, das Acetylen, durch einfache Vereinigung der Elemente erzeugt werden kann. Halogencarbide sind nicht auf directem Wege darstellbar, sondern nur durch Substitution aus anderen Verbindungen. Das Carbid des Chlors, CCl_4, erhält man aus dem Methan durch Einwirkung von Chlor, das Carbid des Broms und Jods aus dem CCl_4 mittelst Al_2Br_6 bezw. Al_2J_6.

Carbide des Sauerstoffs giebt es zwei, Kohlenoxyd und Kohlensäure. Das Kohlenoxyd CO kann in verschiedener Weise dargestellt werden. Es bildet sich, wenn Oxyde mit Kohle oder Carbonate mit Zink oder Magnesium erhitzt werden nach den Gleichungen: $ZnO + C = Zn + CO$; $CaCO_3 + Zn = CaO + ZnO + CO$; ferner entsteht es bei Reduction von Kohlensäure durch glühende Kohle und beim Verbrennen von Kohle in unzureichender Luftmenge, ein Vorgang, auf dem die Generatorgasfeuerung beruht. Bei letzterer erzeugt man in einem Theile des Ofens CO und verbrennt es in einem anderen Theile desselben zu CO_2. Das Kohlendioxyd bekommt man durch Zersetzung der kohlensauren Salze mittels Säuren oder Hitze, ferner durch Verbrennung des Kohlenstoffs und seiner Verbindungen.

Das Carbid des Stickstoffs, das Cyangas, bildet sich beim Erhitzen des Cyanquecksilbers, sowie beim Verbrennen eines Gemenges von Ammoniak und Kohlenoxyd im Bunsenbrenner. Beide Vorgänge finden in folgenden Gleichungen ihren Ausdruck: $HgC_2N_2 = Hg + C_2N_2$ und $2CO + 2NH_3 + O = C_2N_2 + 3\,HOH$. In geringer Menge kommt es in den Hochofengasen vor.

Der Schwefelkohlenstoff, das Carbid des Schwefels, entsteht beim Ueberleiten von Schwefeldampf über glühende Kohle nach der Gleichung: $C + 2S = CS_2$, sowie beim Erhitzen einer Mischung von Gyps und Kohle im elektrischen Ofen, vielleicht im Sinne der Gleichung: $2CaSO_4 + 13C = 3CaC_2 + CS_2 + 8CO$.

Das Borcarbid wird dargestellt durch Erhitzen eines Gemenges von Bortrioxyd und überschüssiger Kohle im elektrischen Ofen unter Anwendung eines Stromes von 350 Amp. und 50 Volt Spannung. Zunächst erweicht die Masse, dann findet die Umsetzung unter Entwickelung von Kohlenoxyd statt: $B_2O_3 + 5C = 2BC + 3CO$. Von der nicht veränderten Kohle befreit, stellt es ein Pulver mit den Eigenschaften des Graphits dar, das beim Erhitzen eine schwammige Beschaffenheit annimmt und schmiedbar wird, bei sehr hoher Temperatur aber schmilzt.

Das Siliciumcarbid (vergl. Rdsch. VIII, 580, 635) erhält man aus einer Mischung von Sand (100 Theile), gemahlenem Koks (100 Theile) und Kochsalz (25 Theile) im elektrischen Ofen. Man beschickt letzteren bis zur Höhe der Elektroden, verbindet diese durch einen Streifen Kohlenpulver und füllt den Ofen mit der Mischung gar auf; dann lässt man den Strom einer Wechselstrommaschine durchtreten. Die eintretende sehr heftige Reaction verläuft glatt nach der Gleichung $SiO_2 + 3C = SiC + 2CO$. Die Masse erhitzt sich allmälig zu Weissgluth. Das entweichende Gas flackert zuerst irrlichterartig auf, brennt dann ruhiger und entweicht schliesslich, wenn die Hitze so stark wird, dass das Kochsalz schmilzt und an die Oberfläche wandert, unter Brausen und Pfeifen durch die gebildete Decke. Es erzeugt dabei kleine Krater, aus denen eine gelbe, von weissen Dämpfen sublimirenden Kochsalzes umgebene Flamme emporsteigt. Da aus ihnen zugleich Kohle und Sand ausgeworfen wird und eine dunkle vornehmlich aus geschmolzenem Kochsalz bestehende Masse ausfliesst, so gewährt das Ganze das Bild eines winzigen, in voller Thätigkeit befindlichen Vulkans. — Lässt die Reaction einige Zeit nach, so wird die Zufuhr der Elektricität unterbrochen und erkalten lassen. In der Masse hat sich um den die beiden Elektroden verbindenden Kohlekern eine Lage von Graphit gebildet, welche ohne scharfe Grenze in eine grünglänzende Schicht von krystallisirtem Kieselkohlenstoff, dem Hauptproduct der Reaction, übergeht. Beide Schichten zeigen krystallinisch-faseriges Gefüge mit radiärstrahliger Anordnung. Das ausserhalb dieser Schicht befindliche Siliciumcarbid ist in Folge der Bildung bei niedrigerer Temperatur amorph und weich; die Körnchen zeigen noch die Form der Sandkörner, aus denen es entstanden ist. Dieselben sind identisch mit dem Körper, den Herr Schützenberger durch Einwirkung von Kohle auf Silicium dargestellt hat. Zu äusserst liegt die unangegriffen gebliebene Mischung, welche durch das ausgeschmolzene Kochsalz zusammengebacken ist und so leicht vom Kerne getrennt werden kann.

Die Analyse der Siliciumcarbidkrystalle ergab für dieselben die Formel SiC. Dieselben sind bei Anwendung von reinem Kohlenstoff und reinem Sand farblos, bei Darstellung aus eisenhaltigem Material grünlich bis grünlichgelb gefärbt. Sie stellen durchsichtige Plättchen mit Diamantglanz dar, besitzen das spec. Gew. 3,22 und eine ausserordentliche Härte, die zwischen derjenigen des Korunds und Diamants liegt (9,5). Sie schneiden den härtesten Stahl und das härteste bisher gebrauchte Schleifmittel, den Korund (Smirgel); ja sie können selbst an Stelle des Diamantborts, der feinen Diamantsplitter, zum Schleifen des Diamanten Verwendung finden.

Während Kohlenstoff und Silicium beim Erhitzen für sich namentlich im Sauerstoffstrome sehr leicht verbrennen, verändert sich das Carborund selbst nach mehrstündigem Glühen in diesem nicht, so dass es auf diesem Wege von beigemengtem Kohlenstoff befreit werden kann.

Der Kieselkohlenstoff wurde 1890 von Edward G. Acheson in Monongahela-City in Pennsylvanien entdeckt. Derselbe versuchte Diamanten in der Weise herzustellen, dass er Kohlenstoff aus schmelzendem Thon auskrystallisiren liess; in der That erhielt er auch, als er ein Gemisch beider durch den Strom einer Wechselstrommaschine erhitzte, Krystalle von ausserordentlicher Härte, welche er zuerst für Diamanten, dann für eine Verbindung von krystallisirtem Kohlenstoff mit krystallisirter Thonerde hielt und darum Carborund (aus Carbon und Korund zusammengezogen) nannte. Der Thon wurde später durch Sand ersetzt. Das Kochsalz hat den Zweck, durch seine leichte Schmelzbarkeit die Einwirkung des elektrischen Stromes zu befördern. Nach vielen und oft vergeblichen Versuchen war die Ausbeute immer noch eine höchst unsichere und mangelhafte, da die ganze Darstellungsweise nur auf Erfahrung beruhte und der dabei stattfindende chemische Vorgang, wie die Zusammensetzung des Hauptproducts und der entstehenden Nebenproducte, gänzlich in Dunkel gehüllt war. Erst auf Grund einer eingehenden chemischen Untersuchung, welche von Herrn Mühlhäuser durchgeführt wurde, konnte an eine rationellere Durchführung und technische Ausbeutung des Processes herangetreten und die ausgedehnte praktische Verwendung des Productes angebahnt werden.

Das Carborund ist in Folge seiner ausserordentlichen Härte ein ganz vorzügliches Schleifmittel, das theils in Pulverform direct auf den Markt gebracht, theils zur Herstellung von Schleifrädchen, Schleifsteinen etc. verwandt wird.

Die Herstellung der verschiedenen Pulversorten geschieht in der Weise, dass man das zerstampfte Material mit Wasser aufschlämmt und absitzen lässt, wobei die grösseren Körnchen rascher zu Boden fallen als die kleineren und so getrennt werden können.

Zur Anfertigung der Schleifrädchen mischt man Carborund von verschiedenem Feinheitsgrade mit Kaolin, presst in Formen und brennt diese bei möglichst hoher Temperatur. Die erhaltenen Rädchen sind ausserordentlich hart und leisten, mit Korundrädchen verglichen, in der Zeiteinheit die drei- bis vierfache Arbeit.

Sie haben vor letzteren auch noch den weiteren Vorzug, dass sie feuerfest sind und die Wärme gut leiten. Die Korundscheiben werden in der Art hergestellt, dass man Smirgel oder Korund in ein geschmolzenes, zumeist aus Schellack bestehendes Harzgemisch einrührt und aus der so erhaltenen Masse Scheiben formt. Sie leiten die Wärme sehr schlecht und erhitzen sich bei der raschen Rotation so stark, dass sie fortwährend mit Wasser gekühlt werden müssen. Aber auch dann kann ihre Leistungsfähigkeit nicht über ein bestimmtes Maass gesteigert werden, da die stählernen Werkzeuge unter der hohen Temperatur leiden, ja selbst verbrennen.

Carborundscheiben werden bei der Metallverarbeitung in derselben Weise, wie die bisherigen Smirgelscheiben angewandt. Auch in der Zahntechnik sind sie bereits eingeführt worden; hier werden kleine Scheibchen benutzt, die bis zu 18000 Touren in der Minute machen können. Ein weiteres Gebiet, auf dem das neue Schleifmittel Verwendung findet, ist die Glastechnik. Hier hat besonders die Herstellung der Glühlampen aus der Entdeckung des Carborunds Nutzen gezogen. Man fertigt jetzt in Amerika Glühlampen in der Weise an, dass man in einen Glaskörper einen Glasstöpsel, der die Zuleitungsdrähte trägt, absolut luftdicht einschleift. Diese Lampen können nur dadurch mit den Edisonlampen in Concurrenz treten, dass man sich für die letztere Operation des Carborunds anstatt der alten theuren Verfahren bedient.

Das Carborund wird von der Carborundum Co. Monongahela, welche es auch den Besuchern der Ausstellung zu Chicago in der Bergbauabtheilung vorführte, im Grossen dargestellt. Bi.

A. Peter: Kulturversuche mit „ruhenden" Samen. (Nachrichten von der Göttinger Gesellsch. der Wissenschaften 1893, S. 673.)

Man beobachtet häufig, dass mit einer plötzlich eintretenden Veränderung einer Bodenoberfläche rasch auch der Charakter ihrer Pflanzendecke wechselt und dass Arten daselbst auftreten, die früher niemals an derselben Stelle gesehen wurden. Die meisten Landwirthe und Forstmänner, wie auch manche Gelehrte sind geneigt, solche Erscheinungen darauf zurückzuführen, dass der Boden die Früchte, Samen, Rhizome, Zwiebeln, Knollen einer früheren Vegetation lange Zeit hindurch im keim- resp. wachsthumsfähigen Zustand bewahre, auch dann, wenn inzwischen diese Vegetation von einer neuen anders gearteten oder anders zusammengesetzten Pflanzendecke überwuchert worden ist. Versuche hierüber lagen aber bisher nicht vor. Dass Samen ihre Keimkraft durch sehr lange Zeiträume bewahren, ist sehr zweifelhaft; bezüglich des „Mumienweizens" z. B. haben sich die behaupteten Keimungserfolge als unrichtig erwiesen. Th. v. Heldreich hat am Berge Laurion in Attika die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass daselbst nach dem Wegschaffen des seit dem Alterthum lagernden 3 m mächtigen Minenabraums ein Glaucium, welches bis dahin unbekannt gewesen war, und zugleich mit ihm in Menge die in Attika noch nicht gefundene Silene Juvenalis Del. auftrat. Man entschliesst sich aber auch dieser Beobachtung gegenüber nicht leicht, das Erscheinen jener Pflanzen auf die Erhaltung entwickelungsfähiger Keime aus dem Alterthum zurückzuführen.

Bei der gegenwärtigen Beschaffenheit unserer Kenntnisse ist es bereits ein Gewinn, wenn wir durch Versuche über die Bewahrung der Keimfähigkeit von im Boden ruhenden Samen während einiger Jahrzehnte Aufschluss erhalten können. Gelegentliche, schon seit 20 Jahren gemachte Beobachtungen und einige neuerdings gesehene Vorkommnisse führten Herrn Peter zur Anstellung einer Reihe von Kultur-

versuchen für den genannten Zweck. Es musste sich darum handeln, Bodenproben zu entnehmen, an deren Oberfläche schon längere Zeit hindurch keinerlei Vegetation existirt hatte; ferner musste die Auswahl so getroffen werden, dass es genau bekannt war, ob an diesen Stellen jemals eine erhebliche Aenderung in der Beschaffenheit der Pflanzendecke stattgefunden habe; endlich waren die Proben so zu entnehmen, dass die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung von Sämereien durch Wind, Verschwemmung, Vögel, Mäuse, Weidevieh und Wild aller Art möglichst gering war. Die gegenwärtige Bedeckung der Oertlichkeiten mit Wald blieb dabei gleichgültig, weil etwa aufgehende Waldbaumsamen als solche leicht zu erkennen waren. Den erwähnten Bedingungen schienen am besten vegetationslose Stellen in dichten, künstlich durch Pflanzung aufgeforsteten Waldpartien zu entsprechen. Es wurden hauptsächlich solche Forstorte ausgewählt, welche nachweisbar ehemaligen Ackerboden oder grössere Weideflächen einnehmen. Zum Vergleich wurden auch einige Proben aus uralten Waldbeständen entnommen, die niemals anderen Zwecken gedient hatten. An absolut pflanzenlosen, quadratischen Stellen von 30 cm Seite wurde der Boden 24 oder 16 cm tief in drei bezw. zwei Schichten von je 8 cm Tiefe ausgehoben und in flache, hölzerne Kulturkästen mit durchlöchertem Boden gebracht. Sämmtliche Kästen fanden in einem ausgeräumten, kleinen Kalthause nahe unter dem Glase Aufstellung und wurden mit Wasserleitungswasser begossen. Der Zutritt Unberufener zu den Kulturen war verhindert, Anfliegen fremder Samen ausgeschlossen. Die Versuchsdauer betrug bis zu 155 Tagen.

Die Ergebnisse der Kulturen zeigten grosse Uebereinstimmung. „Bei jedem Versuche mit ehemaligem Ackerboden ergab sich mindestens eine Mehrzahl, zuweilen selbst ein fast reiner Bestand von Ackerkräutern, ersteres sowohl, was die Arten, als auch was die Individuenmenge betrifft; und diese Erscheinung zeigte sich nicht nur in der obersten Bodenschicht, sondern sie wiederholte sich auch in den tieferen Schichten. Ganz ebenso verhielten sich die Versuche mit Bodenproben von aufgeforsteten früheren Weideflächen. Die zur Controle angestellten Kulturen des Erdreiches aus alten Waldbeständen hingegen ergaben ganz überwiegend Arten der Waldflora.“ Die Hauptergebnisse dreier Versuche (es sind im Ganzen 15 Versuche mitgetheilt) mögen hier kurz angeführt sein. Die in Klammern beigefügten Zahlen geben die Gesammtzahl der in allen Bodenschichten gefundenen Exemplare der betreffenden Art.

1. Buchenhochwald, etwa 100jährig. Boden mit starker Laubschicht bedeckt. Hier ist von je Buchenwald gewesen. Versuchsdauer 155 Tage. Es gingen auf: Fragaria vesca (5), Rubus idaeus (8), Hypericum perforatum (16), H. hirsutum (1), Betula pubescens (1), Galeobdolon luteum (4), Cirsium arvense (1), Juncus glaucus (32), Luzula pilosa (6), Carex silvatica (16), Gräser (13). Gesammtzahl in der oberen Schicht 53, in der unteren Schicht 50. — „Die aufgegangenen Pflanzen sind fast ausschliesslich solche, die im Laubholzwalde vorkommen.“

2. Fichtenbestand, 22jährig, sehr dicht. Ehemals Ackerland und Weidefläche. Versuchsdauer 85 Tage. Ranunculus repens (39), Thlaspi arvense (12), Capsella bursa pastoris (1), Sinapis arvensis (1), Stellaria media (2), Alchemilla arvensis (9), Potentilla Tormentilla (3), Daucus Carota (2), Euphorbia helioscopia (4), Polygonum Convolvulus (2), Chenopodium album (1), Sonchus arvensis (2), Leontodon hispidus (1), Taraxacum officinale (2), Picris hieracioides (4), Galium tricorne (1), Stachys palustris (3), S. arvensis (8), Glechoma hederaceum (10), Veronica polita (1), Anagallis arvensis (27), Plantago major (63), Gräser (12), unbestimmte Sämlinge (3). Gesammtzahl in der oberen Schicht 104, in der mittleren Schicht 66, in der unteren Schicht 43. — „Ausschliesslich Acker- und Weideflora.“

3. Lärchenbestand, 46jährig. Bis 1847 Ackerland, dann mit Coniferen aufgeforstet. Versuchsdauer 85 Tage. Ranunculus repens (4), Sagina procumbens (9), Rubus idaeus (1), Trifolium repens (2), Hypericum perforatum (1), Epilobium montanum (1), Gnaphalium uliginosum (2), Veronica serpyllifolia (4), Plantago major (17), Anagallis arvensis (8), Juncus glaucus (2), Luzula campestris (7), Holcus lanatus (1), Gräser (6), unbestimmte Sämlinge (27). Gesammtzahl in der oberen Schicht 55, in der mittleren Schicht 23, in der unteren Schicht 14. „Acker- und Brachlandpflanzen, wenig Waldbewohner.“

Die Versuche lehrten im Wesentlichen Folgendes:

„Alle untersuchten Waldböden aus der Göttinger Umgebung, die von vegetationslosen Stellen in dichten, tiefschattigen Beständen entnommen wurden, enthielten verborgene, lebende Pflanzenkeime; letztere sind grösstentheils sogenannte „ruhende Samen“. Diese ruhenden Samen gelangten zur Entwickelung, als der Boden gelockert, befeuchtet und belichtet wurde. Sie ergaben normale Individuen mit normalem Eintritt der Lebensphasen. Im Allgemeinen erschien die Intensität aller Keimungsvorgänge bei der Entwickelung ruhender Samen schwächer als bei frischen Samen. Aus tiefen Bodenschichten kamen successive weniger Arten und überhaupt weniger Keimlinge als aus den oberen Schichten. Wurden Bodenproben aus solchen Wäldern entnommen, welche von jeher Wald gewesen sind, so gingen aus denselben auch fast nur Waldpflanzen auf; kamen die Bodenproben aus gepflanzten Beständen auf ehemaligem Acker- oder Weideland, so erschienen in den Kulturen neben wenigen Arten der betreffenden Waldflora auch vorwiegend diejenigen der vorausgegangenen Pflanzendecke oder nur letztere allein; — an Acker- und Weidepflanzen etwa 70 Arten. Derartige Resultate ergaben sich bei gepflanzten Wäldern, deren Aufforstung vor 20 bis 46 Jahren erfolgt war. Die Keimfähigkeit der Sämereien ist also eine nahezu ebenso lange Zeit hindurch im Erdboden conservirt worden.

Nach diesen Versuchen erscheint es möglich, aus dem Ergebniss der Kulturen von Bodenproben aus Wäldern auf die frühere Beschaffenheit und die ehemalige Art und Weise der landwirthschaftlichen Verwendung dieser Ländereien zu schliessen." F. M.

T. J. J. See: Ueber die Bahn von α Centauri. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1893, Dec., Vol. LIV, p. 102.)

Die im vorigen Jahrgange kurz mitgetheilte Bahnberechnung des Doppelsternes α Centauri durch A. W. Roberts (Rdsch. VIII, 416) hat in einer gleichzeitig ausgeführten, erst jetzt veröffentlichten Arbeit des Herrn See eine wichtige Stütze gefunden, indem beide nach verschiedenen Methoden ausgeführten Untersuchungen fast identische Werthe ergeben haben. Herr See hatte die Berechnung dieses berühmten Doppelsternes des südlichen Himmels unternommen, weil trotz der vielen Arbeiten, die sich mit diesem unseren nächsten Fixsternnachbar beschäftigt haben, noch Differenzen von 10 Jahren in der Umlaufszeit existirten. Er sammelte daher alle Messungen aus den Originalquellen und stellte in einer stattlichen Liste sämmtliche nur irgendwie werthvollen Messungen nebst der Anzahl der Nächte, an welchen sie gemacht worden, zusammen. Aus den 204 Einzelbeobachtungen sind die Mittelwerthe berechnet für die Winkel und Abstände der Componenten und aus diesen die Bahn graphisch abgeleitet. Aus der Ellipse, welche die Beobachtungen sehr befriedigend wiedergiebt, sind die Bahnelemente des Doppelsternes berechnet und hierfür nachstehende Werthe erzielt:

$P =$ 81,07 Jahre	$i = 79{,}74^0$
$T =$ 1875,62	$\lambda = 51{,}56$
$e =$ 0,52	$a = 17{,}705''$
$\Omega = 25{,}45^0$	$n = +4{,}44184^0$

Nimmt man die Parallaxe von α Centauri nach Gill und Elkin zu 0,75", so beträgt die grosse Axe der Bahn 23,592 Erdweiten; daraus folgt, dass die Masse beider Componenten gleich ist 1,998 Mal die Masse von Sonne und Erde, oder ungefähr zweimal die Sonnenmasse. Wir sehen also, dass der Begleiter von α Centauri sich in einer Bahn bewegt, deren grosse Axe etwa in der Mitte zwischen denen der Uranus- und der Neptunbahn liegt; aber die Bahn des Doppelsternes ist so excentrisch, dass im Periastrium die beiden Sterne nur wenig weiter von einander entfernt sind, als Sonne und Saturn, während im Apastrium der Abstand bedeutend grösser ist als der von Neptun und Sonne.

Als Beleg für die Uebereinstimmung der Ergebnisse des Verf. mit denen von Roberts und also für die Zuverlässigkeit dieser Resultate sollen hier die Zahlen, die Roberts gefunden, kurz wiederholt werden: Excentricität $e = 0{,}5286$, halbe grosse Axe $a = 17{,}71''$. Umlaufszeit $P = 81{,}185$ Jahre. Wahre Entfernung 23,6 Erdbahnradien, Gesammtmasse = 2 Sonnenmassen.

G. Hellmann: Ueber die Häufigkeit der Halo-Phänomene. (Meteorologische Zeitschrift 1893, X, S. 415.)

Zuverlässige Daten über die Häufigkeit der Ringe um Sonne und Mond und der damit in Verbindung stehenden Lichterscheinungen können nur aus solchen Stationen erwartet werden, an denen stündliche Beobachtungen angestellt werden und dabei fleissig Himmelschau gehalten wird. Mit der zunehmenden Verbreitung der selbstregistrirenden Instrumente nimmt leider die Sorgfalt, die den optischen meteorologischen Erscheinungen sonst bei den stündlichen Beobachtungen zugewendet wurde, ab, und es wäre sehr erwünscht, dass für die atmosphärischen Lichterscheinungen ein eigener Dienst an den grösseren Stationen eingerichtet würde. Herr Hellmann hat, als er durch seine Studien der Schneekrystalle auf die Frage nach der Häufigkeit der Halo-Erscheinungen geführt wurde, in der That nur in den meteorologischen Beobachtungen zu Upsala für die Jahre 1866 bis 1872 das für diesen Zweck geeignete Material gefunden.

Aus den Beobachtungen der Sonnenringe und Mondringe von 22^0 und von 46^0, der Nebensonnen, Nebenmonde, der oberen Berührungsbögen bei den vier Arten von Ringen, und der verticalen Lichtsäulen durch Sonne und Mond, deren monatliche Häufigkeiten in einer Tabelle zusammengestellt sind, ergiebt sich, dass die Erscheinungen an der Sonne nahezu fünfmal so häufig waren, als am Monde. Sonnenringe von 22^0 (479), Nebensonnen (163) und Mondringe von 22^0 (123) kamen am häufigsten vor; demnächst verticale Säulen durch die Sonne (74) und obere Berührungsbögen des Sonnenringes von 22^0 (71). Dagegen gehörten Sonnenringe von 46^0 (22), Nebenmonde (22), obere Berührungsbögen der Sonnenringe von 46^0 (21) und verticale Lichtsäulen durch den Mond (21) schon zu den selteneren Erscheinungen, während Mondringe von 46^0, sowie obere Berührungsbögen an Mondringen von 22^0 und 46^0 nur alle 3 bis 7 Jahre einmal vorkamen.

Alle diese Lichterscheinungen weisen eine ausgesprochene jährliche Periode auf; die von der Sonne erzeugten sind am häufigsten im späten Frühjahr (April bis Juni) und am seltensten im Winter (December und Januar), die vom Monde bewirkten sind zur Zeit des höchsten Sonnenstandes am seltensten und kommen im Winterhalbjahr am häufigsten vor. Veranlasst wird diese Periode durch zwei Factoren: die Häufigkeit der Eisprismen in der Atmosphäre und die wechselnde Länge des Tages. Wäre die erstere das ganze Jahr hindurch gleich gross, so würde, abgesehen von secundären Ursachen, wie Bewölkung, Niederschläge u. s. w., die Zahl der Sonnenringe und der damit in Verbindung stehenden Erscheinungen der Tageslänge nahezu proportional sein. In der That nimmt auch die Zahl der Sonnenringe u. s. w. vom December bis zum Mai/Juni regelmässig zu, der Abfall nach Eintritt der längsten Tage ist aber ein sehr viel rascherer, als der vorhergehende Aufstieg, weil im Hochsommer Schneekrystalle in der Atmosphäre am seltensten sind. Die jährliche Periode der Mondphänomene scheint wesentlich durch die Tageslänge bedingt zu sein.

Herr Hellmann führt noch einige andere Beobachtungen (aus New York, den Polarstationen, Japan) an, welche im Wesentlichen die Ergebnisse der Upsalenser Beobachtungen bestätigen, aber das Bedürfniss nach sorgfältigerer Beachtung dieser Phänomene sehr klar hervortreten lassen.

R. Hennig: Ueber die Susceptibilität des Sauerstoffs. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 485.)

Zur Messung der Magnetisirbarkeit eines Gases hatten vor einigen Jahren die Herren Töpler und Hennig eine Methode vorgeschlagen, durch welche die magnetischen Drucke, welche zwei verschiedene Gase in demselben Magnetfelde erleiden, durch eine einzige Beobachtung verglichen, und dadurch ein relatives Maass der Susceptibilität des einen gewonnen werden konnte. Das Princip dieses Verfahrens war folgendes: Eine schwach geknickte Glasröhre, welche an der Knickungsstelle einen kurzen Flüssigkeitsfaden enthält, wird in ein homogenes Magnetfeld so gebracht, dass die Ebene der Schenkel vertical liegt und die Schenkel die gleiche Neigung zum Horizont haben. Befindet sich beiderseits vom Faden dasselbe Gas, so bleibt die Flüssigkeit ungeändert, wenn das Magnetfeld erregt wird; sind die beiden Schenkel aber mit verschiedenen Gasen gefüllt, so tritt bei Erregung des Feldes nach der Seite des Gases mit kleinerer Susceptibilität eine Verschiebung des Flüssigkeitsfadens ein, aus deren Grösse sich die Grösse

der Differenz der beiden Susceptibilitäten leicht in absolutem Maasse bestimmen lässt.

Herr Hennig hat nun diese Methode praktisch ausgeführt zur Messung der Susceptibilität des Sauerstoffs. Hierzu bedurfte es sowohl einer weiteren Vervollständigung des Apparates, um comprimirte Gase direct mit einander vergleichen zu können, als eingehender Bestimmungen der Feldstärken, für welche mehrere der üblichen Methoden verwerthet worden sind. Auf die Schilderung der Anordnung und Ausführung der Versuche, welche vom Verf. sehr eingehend beschrieben werden, kann hier nicht eingegangen werden. Die Messung wurde an elektrolytisch dargestelltem, sorgfältig getrocknetem Sauerstoff ausgeführt, der mit reiner, trockener Luft verglichen wurde; als Libellenflüssigkeit wurde gewöhnliches Petroleum verwendet. Der Druck der Gase variirte in den einzelnen Versuchen zwischen 75 und 328 cm Quecksilber, das Magnetfeld zwischen 3630 und 10340 C. G. S., die Temperatur zwischen 23° und 27° C.

Bezeichnet man die Susceptibilität des Sauerstoffs mit $\varkappa_1$ und die der atmosphärischen Luft mit $\varkappa_2$, so ergeben die ausgeführten Messungen als Mittel $(\varkappa_1 - \varkappa_2) . 10^6 = 0{,}0961$ (auf Atmosphärendruck reducirt). Die gute Uebereinstimmung der Zahlenwerthe der Einzelmessungen bestätigen die der Berechnung zu Grunde gelegte Proportionalität des magnetischen Druckes mit dem Gasdrucke und mit dem Quadrate der Feldstärke. Mit den nach anderen Methoden ausgeführten Messungen desselben Werthes verglichen, erhalten wir folgende Uebersicht: Für die Grösse $(\varkappa_1 - \varkappa_2) . 10^6$ auf 1 Atm. reducirt erhielt Quincke (bei 16° C. und 1 bis 8 Atm.) 0,097 und (bei 40 Atm.) 0,125; du Bois (bei 15° und 1 Atm.) 0,093; Curie (bei 20° und 5 bis 20 Atm.) 0,121 und Hennig (bei 25° und 1 bis 4 Atm.) 0,096.

Macht man die sehr nahe zutreffende Annahme, dass die Susceptibilität des Stickstoffs gleich Null sei, dann ist die der Luft gleich $^1/_4$ des Werthes $\varkappa_1 - \varkappa_2$, also $\varkappa_2 = 0{,}024 . 10^{-6}$ und daraus ergiebt sich die Susceptibilität des Sauerstoffs gegen das Vacuum $\varkappa_1 = 0{,}120 . 10^{-6}$. Mit der Drucklibelle von Töpler lässt sich diese Susceptibilität des Sauerstoffs mit der des Vacuums nicht vergleichen. Hingegen ist eine solche Messung möglich nach der Quincke'schen Methode des magnetischen Manometers. Herr Hennig hat für die Ausführung der letzteren einige Aenderungen vorgeschlagen, konnte jedoch mit dem modificirten Apparate nur eine flüchtige Messung ausführen, welche für die Susceptibilität der Luft gegen das Vacuum den Werth $0{,}030 . 10^{-6}$ ergeben hat.

F. Foerster: Zur weiteren Kenntniss des chemischen Verhaltens des Glases. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellch. 1893, Jahrg. XXVI, S. 2915.)

Nachdem in einer Reihe von Untersuchungen das Verhalten des Glases gegen Wasser und gegen wässerige Lösungen der Alkalien und einiger Salze ermittelt war (vergl. Rdsch. VII, 93, 107), hat Herr Foerster in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt auch die Einwirkung von Säuren auf Glas in den Kreis der Untersuchungen gezogen. Er wählte hierzu einerseits die zu chemischem Gebrauche verwendeten Kalkalkaligläser, andererseits wässerige Lösungen von Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Essigsäure. Rundkolben aus mehreren Glassorten wurden mit den verschiedenen Säurelösungen von wechselnder Concentration sechs Stunden lang genau bei 100° behandelt und alsdann durch sorgfältige Wägungen auf die dadurch erlittene Gewichtsabnahme untersucht.

Dabei stellte sich heraus, dass ein und dasselbe Glas stets die gleiche Gewichtsmenge verlor, gleichgültig mit welcher Säure es behandelt war und ob die einwirkende Säure tausendstel-normal, normal oder zehnfach-normal war; nur für noch erheblicher concentrirte Säuren ergab sich eine schwächere Einwirkung als bei verdünnteren. Diese vielfach bestätigte Thatsache führte zu dem Schluss, dass die Säuren in den wässerigen Lösungen keine merkliche unmittelbare Wirkung auf das Glas ausüben, und dass der von ihnen ausgeübte Angriff allein dem in ihnen enthaltenen Wasser zuzuschreiben sei.

Aehnliche Ergebnisse wurden in Versuchen mit überhitzten Säuren gewonnen, welche bei Temperaturen von 160° und 190° vorgenommen wurden. Die Stärke des Angriffs war wieder bei den verschiedenen Säuren gleich, aber der Einfluss der Concentration trat jetzt erheblich mehr hervor, und zwar wieder in dem Sinne, dass die Stärke des Angriffs der Säuren mit der Concentration abnahm. Das gleiche wurde schliesslich bei Temperaturen von 260° bis 270° beobachtet. Da sonach die Säuren dem Glase gegenüber sich indifferent verhalten, so verdünnen sie gleichsam das allein wirksame Wasser und schwächen dessen Wirkung um so mehr, in je grösserer Menge sie zugegen sind.

In ihrem Verhalten gegen Säuren unterscheiden sich die Kalkalkaligläser sehr wesentlich von vielen anderen Kalk und Alkali enthaltenden Silicaten, welche von Säuren unmittelbar angegriffen werden, und zwar um so stärker, je stärker concentrirt die Säuren sind. Auch das geschmolzene Natriummetasilicat wird von concentrirteren Säuren stärker zersetzt als von verdünnteren, während ein Natronwasserglas, welches auf 1 Molecül Natron 3 Molecüle Kieselsäure enthält, von Säurelösungen in gleicher Weise angegriffen wird wie die Gläser.

„Die Silicate werden also durch wässerige Säuren in sehr mannigfacher Weise angegriffen und eine ausgedehntere Untersuchung nach dieser Richtung dürfte wohl Interesse beanspruchen."

Im Anschlusse hieran wurde auch die Einwirkung der Kohlensäure auf Glas untersucht, da sie zusammen mit der atmosphärischen Feuchtigkeit die Verwitterungserscheinungen an den Gläsern hervorruft. Ganz frische Glaskolben wurden längere Zeit dem Angriffe des blossen Wasserdampfes, andere unter gleichen Bedingungen demjenigen feuchter Kohlensäure ausgesetzt und die so behandelten Kolben hinsichtlich ihrer Angreifbarkeit durch Wasser mit frischen Kolben verglichen. Es ergab sich, dass auch die Kohlensäure auf Glas eine unmittelbare, zersetzende Wirkung nicht ausübt. Bei der Verwitterung greift zunächst der Wasserdampf das Glas an und die Angreifbarkeit eines Glases durch Wasser ist ein Maass seiner Verwitterungsfähigkeit.

Bei den Versuchen über die Verwitterung der Gläser konnte festgestellt werden, dass schlechte, besonders kalireiche Gläser Wasser in ihre Substanz aufnehmen, welches zum Theil im Vacuum über Schwefelsäure und vollständig bei 500° wieder entweicht und dabei ein starkes Abblättern des Glases veranlasst. Auch gute Gläser zeigen, wenn sie mit Wasser erhitzt werden, die gleichen Erscheinungen. Die Wasseraufnahme findet aber auch in den Fällen statt, in denen sie wegen ihrer Geringfügigkeit nicht wahrgenommen wurde. Sie ist ein ganz allgemeiner Vorgang, der stets erfolgt, sobald Wasser oder Wasserdampf auf Glas einwirken. Es entsteht im Glase eine Reihe mehr oder weniger hydratisirter Producte, welche bei der Zersetzung des Glases durch Wasser den Uebergang bilden zwischen dem frischen Glase und den in die wässerige Lösung übergehenden Bestandtheilen.

J. W. Retgers: Ueber die künstliche Färbung von Krystallen anorganischer Körper mittelst organischer Farbstoffe. (Zeitschrift für physikal. Chemie 1893, Bd. XII, S. 600.)

In der Natur finden sich nicht selten Fälle von homogen gefärbten Mineralien, deren Färbung auf bituminöse Stoffe zurückgeführt werden musste, so der blaue Anhydrit, die farbigen Quarzvarietäten (Amethyst,

Citrin, Rosenquarz), das rothe Steinsalz, manche Edelsteine u. a. Dem gegenüber ist die Thatsache sehr merkwürdig, dass es noch niemals gelungen ist, künstlich derartig gefärbte Mischungen von farblosen anorganischen Körpern mit Kohlenwasserstoffen darzustellen. Den sehr zahlreichen vergeblichen Bemühungen in dieser Richtung stand bis vor Kurzem nur ein einziges Beispiel als Ausnahme gegenüber, indem Senarmont bei seinen Untersuchungen über das Auskrystallisiren farbiger Krystalle aus Lösungen farbloser Salze mit campecheholzextracthaltigen Lösungen mit Strontiumnitrat ein positives Resultat erzielte; er erhielt rothe Krystalle, die stark dichroitisch waren. Senarmont beschreibt diesen Fall als sehr seltene Ausnahme von der allgemeinen Regel, dass ein Zusammenkrystallisiren nicht möglich sei. In neuester Zeit jedoch gelang es Herrn Lehmann, die Zahl der künstlichen Färbungen durch zahlreiche neue Beispiele zu bereichern; aus Bernsteinsäure, Protokatechusäure, Phtalsäure, Oxalsäure u. s. w., die er in alkoholischer Lösung mit Anilinfarbstoffen hatte krystallisiren lassen, erhielt er farbige Mischkrystalle mit mehr oder weniger kräftigem Pleochroismus. Nachdem Herr Retgers sich durch Wiederholung der Lehmann'schen Versuche mit Phtalsäure davon überzeugt, dass man künstlich farbige Krystalle mit Anilinfarben herstellen könne, hat er eine grosse Reihe von Versuchen mit farblosen, anorganischen Salzen und organischen (meist Anilin-) Farbstoffen ausgeführt.

Als Farbstoffe benutzte er die folgenden 26: a) Rothe: 1. Eosin, 2. Erythrosin, 3. Fuchsin, 4. Korallin, 5. Alizarin, 6. Safranin; b) blaue: 7. Wasserblau, 8. Gentianablau, 9. Phenylblau, 10. Marineblau; c) violette: 11. Methylviolett, 12. Hoffmann's Violett; 13. Gentianaviolett; d) grüne: 14. Malachitgrün, 15. Methylgrün; e) gelbe und orange: 16. Martiusgelb, 17. Chrysoïdin, 18. Methylorange, 19. Tropäolin; f) braune: 20. Bismarckbraun, 21. Modebraun, 22. Vesuvin; g) schwarze: 23. Nigrosin, 24. Indulin; und ausserdem 25. Lackmus, 26. Campecheholzextract. Die Salze, mit deren Lösungen die Farbstoffe gemischt und sodann zum Krystallisiren gebracht wurden, waren: Chlorammonium, Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorbarium, Chlormagnesium, Chlorzink, Bromnatrium, Bromkalium, Bromammonium, Jodkalium, Jodnatrium, Kaliumnitrat, Natriumnitrat, Ammoniumnitrat, Bariumnitrat, Strontiumnitrat, Bleinitrat, Kaliumchlorat, Natriumchlorat, Kaliumbromat, Kaliumjodat, Kaliumsulfat, Ammoniumsulfat, Natriumsulfat, Magnesiumsulfat, Zinksulfat, Kalialaun, Ammonium-Magnesiumsulfat, Natriumhyposulfit, Kaliumdihydrophosphat, Ammoniumdihydrophosphat, Natriumphosphat und Borax.

Bei dieser stattlichen Reihe untersuchter Substanzen stellte sich als Endergebniss heraus, dass die innige Aufnahme organischer Farbstoffe in anorganische krystallinische Körper stets eine sehr seltene Ausnahme bildet. Ausser dem bereits bekannten Senarmont'schen Beispiel des Strontiumnitrat, das jedoch nur als Hydrat allerlei organische Farbstoffe (Farbholz- und Anilinfarbstoffe) aufnimmt, als wasserfreies Salz hingegen immer farblos auskrystallisirt, fand Herr Retgers nur eine Färbung des Kaliumsulfat mit Bismarckbraun, des Kaliumnitrat mit Nigrosin, des Ammoniumnitrat mit Indulin und des Chlorbarium mit Wasserblau; alle anderen Substanzen bildeten mit allen übrigen Farbstoffen farblose, compacte Krystalle. Ebenso lehrten die Versuche, dass weder krystallwasserreiche, noch complicirtere Salze die Fähigkeit, organische Farbstoffe aufzunehmen, besonders stark zeigen.

„Bis jetzt haben wir noch immer festzuhalten an dem alten Mitscherlich'schen Grundsatz des Isomorphismus: Zur innigen Mischung zweier krystallinischer Substanzen ist chemische Analogie nothwendig." Die seltenen Fälle des Zusammenkrystallisirens chemisch heterogener Stoffe müssen als Anomalien gegenüber der grossen Zahl „normaler" Mischungen betrachtet werden. Von der Art, wie man sich das Zustandekommen gemischter Krystalle in den normalen, wie in den anomalen Fällen etwa denken könnte, giebt Herr Retgers folgende Vorstellung:

Bei isomorphen Mischungen hat man es höchst wahrscheinlich mit Ersatz von Krystallmolecülen zu thun. Die fast vollkommene Gleichheit von Krystallwinkeln und Molecularvolumen zweier isomorpher Körper macht diese Ausnahme sehr wahrscheinlich. Wäre man z. B. im Stande, einen blaugrünen Mischkrystall von Zink und Nickelvitriol mit so starker Vergrösserung zu beobachten, dass die einzelnen Krystallmolecüle sichtbar würden, so würde man einzelne dunkelgrüne Krystallmolecüle des Nickelvitriol zwischen den farblosen Krystallmolecülen des Zinkvitriol liegen sehen. Wenn kein isomorpher Körper in der Lösung vorhanden ist, dessen Theile gerade genau zwischen die Krystallmolecüle passen, so muss der gelöste Stoff rein auskrystallisiren. Bei den Mischungsanomalien hingegen ist an einen Ersatz von Krystallmolecülen nicht zu denken; man muss vielmehr Zwischenräume (zwischen den Krystallmolecülen) annehmen, in welche die abweichendsten Stoffe aufgenommen werden können.

Hjalmar Öhrwall: Dämpfung und Erweckung der Herzreize. (du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie. 1893, Supplementband. S. 40.)

Während das ausgeschnittene, künstlich mit Arterienblut gespeiste Froschherz regelmässig, wie im Leben, weiter schlägt, wird seine Bewegung aussetzend und folgen sich die Schläge gruppenweise, wenn der Vorhof umbunden und die übrig gebliebene Höhle mit Serum gefüllt ist; oder wenn unter fortlaufendem Schlagen das in das Innere eingeführte Arterienblut seinen Sauerstoff eingebüsst hat. Aus den Umständen, unter denen die Schlagfolge wechselt, hatte man geschlossen, dass sie an die dem Herzen gebotene Sauerstoffmenge geknüpft ist, und dass die gruppirte Schlagweise als ein Anzeichen der hereinbrechenden Erstickung des Herzens zu betrachten sei.

Diese Auffassung suchte Herr Öhrwall durch einen directen Versuch zu prüfen. Das überlebende, von seinen Gefässen aus mit künstlicher Blutmischung (2 Theile NaCl-Lösung und 1 Theil Rinder- oder Kaninchenblut) gespeiste Froschherz befand sich in einem abgeschlossenen Glasglöckchen, in welchem die äussere Fläche entweder in ein Bad von 0,7 procentiger Kochsalzlösung oder von Blut gesetzt, oder von Sauerstoff oder einem anderen Gase umspült werden konnte. Während nun mit der Zeit das Herz seine hellrothe Farbe mehr und mehr in eine dunkle umtauschte, verlor auch seine Arbeit an Stetigkeit; es stellten sich zwischen einer Reihe von Schlägen Pausen ein, die immer länger wurden, die Gruppen von Herzschlägen nahmen ab und der völligen Ruhe gingen nur einzelne aber kräftige Schläge voraus.

Wenn nun, wie die Autoren voraussetzen, die gruppenartige Herzthätigkeit der Vorbote der Erstickung ist, dann muss Zufuhr von Sauerstoff wieder die normale Schlagfolge erzeugen. Diese Sauerstoffzufuhr konnte herbeigeführt werden, indem man die äussere Fläche des Herzens mit reinem Sauerstoff, mit atmosphärischer Luft oder mit arteriellem Blut in Berührung brachte. Der Versuch hat dies nun in der That gezeigt. Am vollkommensten wurden die Folgen der Erstickung aufgehoben, wenn ein Strom reinen Sauerstoffs durch den das Herz enthaltenden Raum geleitet wurde. Das im Inneren enthaltene Blut färbte sich heller und das Herz begann seine regelmässigen Schläge, auch wenn es bereits länger als 20 Minuten geruht hatte. Weniger energisch, aber noch sehr merklich, war die Wirkung der atmosphärischen Luft, welche das dauernd stillstehende Herz noch zum gruppirten Schlagen

erwecken konnte, während, wenn die Erstickung erst einen mässigen Grad erreicht hatte, das Herz zur vollen Leistung zurückgeführt wurde. Auch Arterienblut konnte das erstickte Herz von seiner Aussenfläche her wieder beleben, während Salzwasser dasselbe wieder in den Schlaf sinken liess. Wurde andererseits über ein mit Arterienblut gespeistes, normal schlagendes Herz ein Strom Wasserstoff geleitet, so trat die Erstickung des Herzens (Gruppenschläge und Stillstand) viel früher ein, als im NaCl-Bade. Mittels Wasserstoff und Sauerstoff konnte man also beliebig die Herzthätigkeit dämpfen oder erwecken.

Dass der Mangel an Sauerstoff durch den Ausfall des Reizes und nicht durch Aenderung der Reizbarkeit des Herzmuskels wirkt, wird leicht durch die Thatsache entschieden, dass das in Erstickung stillstehende Herz durch Berührung zu kräftiger Contraction angeregt wird. Also nicht die Reizbarkeit des Muskels hat durch den fehlenden Sauerstoff gelitten, sondern der Reiz fehlt; und zwar ist es wahrscheinlich, dass dieser Reiz unter Einwirkung des Sauerstoffs in der Herzwand selbst entsteht. Hierüber sollen jedoch noch weitere Versuche genaueren Aufschluss bringen.

P. P. Dehérain: Ueber die Zusammensetzung des Drainirungwassers kahler und bepflanzter Böden während des Winters. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 1041.)

Einige allgemeinere Schlussfolgerungen, welche Herr Dehérain aus der Untersuchung von Sickerwässern während des Winters abgeleitet hat, rechtfertigen ein näheres Eingehen auf diese Arbeit, welche an den Vegetationskästen der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Grignon ausgeführt sind. Hier wurden die Sickerwässer seit dem März 1892 regelmässig untersucht und dabei constatirt, dass während des Sommers im Kubikmeter Wasser, das aus einem brachliegenden, nackten Terrain abgeflossen war, 145 g Salpeterstickstoff enthalten war, während in den vier Wintermonaten (November bis März) das Mittel für das Wasser desselben Erdreichs 92 g betrug. Dieses Mittel setzt sich aber aus sehr verschiedenen Werthen zusammen; denn im December fand man 183 g und 157 g im m³ Sickerwasser, im Januar nur 11 g und 9 g, im Februar 78 g und im März 116 g; hierzu muss bemerkt werden, dass der Januar sehr streng, der Februar hingegen mild und regnerisch gewesen.

Diese Werthe sind sehr hoch; berechnet man die Menge Salpeterstickstoff, die ein Hectar brachliegendes Land mit dem Sickerwasser verlieren würde, so ergeben die obigen Zahlen für den Winter 1892/93 81,185 kg und für das ganze Jahr 221,8 kg. Dieser Verlust übertrifft sehr bedeutend denjenigen, welchen die Herren Lawes, Gilbert und Waringtón in nicht bebautem Lande gefunden hatten (pro Jahr etwa 47 kg). Diese Differenz erklärt sich nach Herrn Dehérain aus dem Umstande, dass die mechanische Behandlung beim Ausheben des Erdreichs und beim Einfüllen in die Kästen ein Zerkleinern veranlasste, welches die Salpeterbildung in hohem Grade begünstigt (vergl. Rdsch. VIII, 425). Die gesteigerte Salpeterbildung geht mit der Zeit, die nach dem Umschütten verstreicht, zurück, und dies machte sich auch schon im Laufe des Beobachtungsjahres geltend. Einen absoluten Werth können daher die gefundenen Zahlenwerthe nicht beanspruchen. Aber sie gaben Gelegenheit zu sehr lehrreichen vergleichenden Untersuchungen.

Während der vegetationslose Kasten im Winter 81,185 kg Salpeterstickstoff pro Hectar verlor, hat ein benachbarter Kasten, in dem man im Frühjahr 1892 Raygras gesät hatte, nur 10,3 kg verloren; ein m³ Sickerwasser dieses Kastens enthielt nur 13 g Stickstoff statt 145 g, die von dem brachliegenden Kasten erhalten worden. Da nun weder anzunehmen war, dass in den zwei unter gleichen Verhältnissen neben einander stehenden Kästen die Salpeterbildung eine verschiedene gewesen, noch auch, dass während des Winters die Raygräser den gebildeten Salpeter verbraucht haben, so lag die Vermuthung nahe, dass der Salpeter von den Pflanzen in grösserer Menge aufgespeichert worden ist, und die quantitative Analyse hat diese Vermuthung bestätigt; die Wurzeln und die Stengel waren stark mit Salpeter angereichert. Hierdurch erklärt sich sowohl der bedeutend geringere Salpetergehalt des Sickerwassers, als auch die vielfach beobachtete Thatsache, dass Wiesenboden sehr reich an Stickstoffverbindungen ist.

Auch Drainirungswasser, welches aus einem im Herbst mit Korn besäten Boden abgeflossen war, zeigte einen sehr geringen Gehalt an Salpeterstickstoff, nämlich 22 g, 18 g und 39 g pro m³. Um zu ermitteln, welche Rolle hier die Wurzeln spielen, wurde Roggen auf einer steilen Böschung ausgesät, so dass die Wurzeln leicht mittels Spaten und Giesskanne freigelegt werden konnten. Man fand bereits im December, der freilich mild gewesen, die Wurzeln über 30 cm lang, doppelt so lang als die Stengel, und mit Nitraten reich beladen (7,581 g Kaliumnitrat auf 100 g Trockensubstanz der Wurzel).

Die Wurzeln der Gramineen sind jedoch nicht die einzigen, die sich mit Nitraten beladen, man findet Salpeter in allen Pflanzen, die während des Winters vegetiren, und man begreift danach, wie wichtig es ist, die Felder möglichst kurze Zeit nackt zu lassen.

Der Grund für den geringen Salpeterverlust der bepflanzten Erden ist ein doppelter: erstens sickert aus ihnen wenig Wasser nach den Drainröhren, weil die krautartigen Pflanzen fast alles Wasser, das niederfällt, wieder verdunsten, so dass im Sommer nur sehr selten die Drainröhren Wasser enthalten; war der Sommer trocken, so beginnt das Drainiren erst lange nach der Ernte. Zweitens ist die Lebensthätigkeit der Pflanzen im Winter zwar zu schwach, um den Stickstoff der Nitrate in Eiweiss umzuwandeln, aber sie halten die Nitrate zurück, speichern sie in ihren Wurzeln und Stengeln auf und verhindern so den Verlust dieser werthvollen Substanzen.

F. Löwl: Die gesteinsbildenden Felsarten. (Stuttgart 1893, F. Enke.)

Wir erhalten hier „für Geographen", überhaupt für alle, die Gesteinskunde als Hülfsmittel nicht entbehren, aber dem modernen Mineralogen auf sein Arbeitsfeld nicht folgen können, eine kurze Anleitung, ohne Vorkenntnisse die wichtigsten Gesteine an Ort und Stelle ihres Vorkommens mit freiem Auge und mit der Lupe erkennen zu lernen. Daher beschränkt sich die Beschreibung der gesteinsbildenden Mineralien und ihres Vorkommens in den Gesteinen möglichst auf makroskopische Merkmale. In der Darstellung der Durchbruchgesteine, die natürlich im Vordergrunde des Interesses steht, betont Verf. vor allem das genetische Moment, und unter den Bedingungen, von denen die verschiedene Art der Erstarrung eines Magmas abhängt, findet der Wassergehalt desselben besondere Beachtung. Bei aller Beschränkung in der Wahl des Stoffes wahrt die kleine Arbeit sorgfältig den wissenschaftlichen Standpunkt und erhebt sich dadurch über das Niveau eines blossen praktischen Rathgebers für Laien. Jeder Anfänger, der vor tieferer Einarbeitung in den mächtigen Wissensstoff der Gesteinskunde eine Uebersicht über ihre Hauptlehren und Hauptziele erwerben will, wird in ihr vielseitige Belehrung und fruchtbare Anregung finden. M. S.

J. L. Hoorweg: Die medicinische Elektrotechnik und ihre physikalischen Grundlagen. 8°. 149 S. (Leipzig 1893, W. Engelmann.)

Das Ziel, welches der Verf. dieses kleinen Büchleins sich gestellt, den die Elektricität als Heilmittel benutzenden Medicinern die physikalische und physiologische Grundlage des Verfahrens in prägnanter Form zu geben, hat er mit vielem Geschick angestrebt. Besonders anerkennend ist hervorzuheben, dass er die modernen Maasseinheiten in die kurze Darstellung der wesentlichen, den ausübenden Arzt interessirenden Grundlehren der Elektricität eingeführt und eingebürgert hat. Auch die physiologischen Grundbegriffe von der Wirkung der Elektricität auf den thierischen Organismus sind klar und prägnant abgefasst. Auffallend und aus diesem Grunde störend sind Bezeichnungen wie mM für das allgemein gebräuchliche mm, cM für cm, Bezeichnungen, die bei einer neuen Auflage leicht zu verbessern sein werden; ebenso wie eine Reihe stilistischer Unebenheiten, so z. B.: „die Goldblätter fallen nach einander" (S. 26), „der Strom fliesst im Elemente

herum“ (S. 30), „die Wechselströme treiben die Flüssigkeit dann in der einen, dann in der anderen Richtung“ (S. 97) und einige Druckfehler, wie Anode statt Kathode (S. 86, Z. 4 v. u.). Diese Aeusserlichkeiten beeinträchtigen jedoch den Werth des kleinen Buches nicht, der durch ein Preisverzeichniss elektromedicinischer Apparate aus mehreren gut renommirten Fabriken noch erhöht wird.

C. Wächter: Methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Thierkunde. Zweiter Theil. Die wirbellosen Thiere. Dritte umgearb. Aufl. 141 S. m. 164 Abb. 8. (Braunschweig 1893, Vieweg u. Sohn.)

Das Buch zerfällt in zwei ungefähr gleich grosse Abschnitte. In der ersten Hälfte werden einzelne Vertreter der verschiedenen Gruppen als typische Beispiele eingehender besprochen, unter Berücksichtigung ihres äusseren und inneren Baues, ihrer Entwickelung und ihrer Lebensweise. Die Insecten sind durch mehrere Repräsentanten jeder der wichtigen Ordnungen vertreten, unter denen namentlich der Maikäfer und die Biene eine eingehende Behandlung gefunden haben. Zweck dieses Abschnittes ist, den Schüler an einzelnen, gleichsam paradigmatischen Beispielen den typischen Bau der einzelnen Thiergruppen erkennen zu lassen. Ein zweiter Abschnitt giebt eine in aufsteigender Folge geordnete Uebersicht über die wichtigeren Gruppen der einzelnen Thierstämme, es wird dabei eine grössere Anzahl von Gattungen und Arten namhaft gemacht und kurz charakterisirt. Beide Abschnitte sind durch zahlreiche, gute Abbildungen illustrirt. Die Darstellungsweise ist dem Verständniss des Schülers angemessen. Wer sich überhaupt mit methodischen Lehrbüchern zu befreunden vermag, wird in dem kleinen Buch ein brauchbares Lehrmittel finden. R. v. Hanstein.

Georg Bornemann, Otto Müller und **A. Berberich:** Jahrbuch der Erfindungen. XXIX. Jahrgang, 388 S. (Leipzig 1893, Quandt & Händel.)

Der XXIX. Jahrgang des Jahrbuches der Erfindungen bringt in altgewohnter Weise Uebersichten über die Arbeiten in den Gebieten der Astronomie, der Physik und Meteorologie, der Chemie und chemischen Technologie, welche im Jahre 1892 veröffentlicht worden sind. Am vollständigsten und abgerundetsten ist der Bericht über die Fortschritte der Astronomie (S. 3 bis 84). Aus der Physik (S. 85 bis 192) sind in vier Abschnitten mehrere der wichtigsten Publicationen ausführlich behandelt, so die Untersuchung Langley's über die Möglichkeit von Flugmaschinen, die Arbeiten über den kritischen Punkt und andere. Die Meteorologie umfasst S. 193 bis 224, die anorganische Chemie S. 225 bis 342, die organische Chemie S. 343 bis 367, und aus der Technologie, welche S. 367 bis 382 einnimmt, wird die chemische Industrie Deutschlands auf der Weltausstellung in Chicago nach dem „Guide through the Exhibition“ etc. geschildert. Wie weit bei diesem Inhalt der Titel „Jahrbuch der Erfindungen“ noch bezeichnend ist, soll unerörtert bleiben. Sicherlich reiht sich auch der neue Jahrgang der stattlichen Reihe seiner Vorgänger würdig an. Als Anhang ist auch diesem Jahrgang ein Nekrolog für das Jahr 1892 beigegeben, in welchem wir eine grössere Anzahl von Architecten und Grossindustriellen finden.

Vermischtes.

Der nördliche magnetische Pol ist bisher nur einmal erreicht worden, und zwar von James Clark Ross am 1. Juni 1831. An der Westspitze von Boothia nahe dem Cap Adelaide in 70° 5′ 17″ nördl. Br. und 96° 46′ 45″ westl. L. von Greenwich sah Ross die Magnetnadel bis auf eine Bogenminute völlig senkrecht stehen. Die Regierung der Vereinigten Staaten hat eine wissenschaftliche Expedition ausgerüstet, um die Lage dieses Punktes neu zu bestimmen; die Leitung liegt in den Händen des Herrn Langley, welcher beabsichtigt, dass die Mitglieder auf einem Walfischdampfer sich nach der Repulse-Bai begeben, die nahe dem nördlichen magnetischen Pol liegt. Daselbst soll eine feste Station eingerichtet werden, in der überwintert wird und wo regelmässige magnetische Beobachtungen anzustellen sind. Im Frühjahr sollen dann Streifpartien ausgehen, um den genauen Ort des magnetischen Poles ausfindig zu machen und dessen geographische Lage zu bestimmen. (Mittheilungen d. geograph. Gesellsch. zu Wien, Bd. XXXVI, S. 659.)

Die Verlängerung des weichen Eisens in Folge der Magnetisirung hat Herr Sidney J. Lochner einer erneuten Prüfung unterworfen wegen der Widersprüche, welche sich zwischen den Befunden des Herrn Bidwell (Rdsch. I, 407; III, 408) und den neuen des Herrn Berget zeigten. Er bediente sich zu den Längenmessungen eines Michelson'schen Interferenz-Refractometers, bestehend aus einem an dem freien Ende des Eisenstabes befestigten Spiegel, zwei parallelen zum Spiegel unter 45° geneigten Glasplatten und einem zweiten Spiegel, der mit den Platten gleichfalls einen Winkel von 45°, mit dem ersten Spiegel einen von 90° bildete; die Verschiebungen des festen Spiegels wurden an den Bewegungen der Interferenzfransen gemessen. Die Eisenstäbe lagen in magnetisirenden Spiralen, welche auf Glascylinder gewickelt waren, um die Wärmewirkung der elektrischen Ströme zu verzögern; von den Eisenstäben hatten drei bei gleicher Länge verschiedene Durchmesser und drei bei gleicher Dicke verschiedene Längen.

Die Angabe Bidwell's, dass der Stab genau in der Axe der Spirale centrirt sein müsse, um gleichmässige Resultate zu geben, wurde nur theilweise bestätigt; das Centrum des Stabes konnte nämlich 2 bis 3 cm vom Centrum der Spirale abweichen ohne merkliche Aenderung des Resultates, während erst grössere Abweichungen, z. B. solche von 10 bis 15 cm eine Differenz von etwa 0,2 Franse gegen die genaue Centrirung ergaben. Wesentlich waren für die erzielten Werthe zwei Momente: erstens die Art, in welcher die benutzte Stromstärke erzeugt war, und das Verhältniss zwischen der Länge und der Dicke der benutzten Stäbe. In erster Beziehung zeigte sich, dass wenn der Strom allmälig von Null ansteigt, an einem bestimmten Punkte ein Maximum der Ausdehnung angetroffen wird, und dass bei weiterer Steigerung der Stromstärke die Verlängerung abnimmt; wenn hingegen der Strom allmälig verringert wird, so kann eine viel grössere Ausdehnung erreicht werden. Die Dimensionen der Eisenstäbe waren insofern von Einfluss, als die Verlängerung durch die Magnetisirung möglichst direct proportional war der Quadratwurzel des Verhältnisses: Durchmesser durch Länge, und dass von diesem Verhältnisse sowohl die Stromstärke abhing, welche die grösste Verlängerung erzeugte, als auch die, welche keine Verlängerung zur Folge hatte. Endlich konnten, wie bereits erwähnt, zwei Maxima der Verlängerung erzeugt werden, eins, wenn man den Strom steigerte, und ein zweites, wenn man den Strom von dem Punkte, der das erste Maximum erzeugt hatte, abnehmen lässt. Aus diesen Thatsachen folgt, dass die scheinbar sich widersprechenden Resultate von Bidwell und Berget im Allgemeinen sich bestätigt haben. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXVI, p. 498.)

Dem Bunsen'schen Photometer kann eine viel grössere Empfindlichkeit verliehen werden, wenn man auf demselben drei Fettflecke, statt einen einzigen, macht und den Schirm zu der Verbindungslinie der beiden Lichtquellen neigt. Herr N. A. Hesehus hat ein solches Photometer construirt, indem er den Papierschirm in einer Messingröhre unter 45° gegen die Axe aufstellte, an dem einen Ende die Vergleichslampe, die verschoben werden konnte, und in das andere mit einem Spiegel das zu untersuchende Licht hineinleitete. Die Vergleichslampe wird so lange verschoben, bis der mittelste Fleck vollkommen verschwunden ist, der eine seitliche Fleck hell, der andere dunkel erscheint. Der Papierschirm mit den drei Fettflecken bewirkte bei den Messungen des Herrn Hesehus eine Verminderung des „todten Raumes“ (in dem man den Schirm verschieben kann, ohne eine Aenderung wahrzunehmen) von 16,6 Proc. auf 0,7 Proc. (Journal de Physique 1893, Ser. 3, T. II, p. 504.)

Unsere neuliche Mittheilung über das Auftreten eines Pilzes in concentrirter Salzlösung wird es nicht mehr merkwürdig erscheinen lassen, dass auch im Meerwasser Pilze leben. Da indessen die Angaben über

solche Fälle kürzlich von George Murray in Zweifel gezogen sind, so macht Herr Arthur Church auf das Beispiel eines solchen Pilzes, der auf einer Meeresalge schmarotzt, aufmerksam (Annals of Botany 1893, Vol. VII, Nr. 24, p. 399). Wenn man im zeitigen Frühjahr die angeschwollenen „Hülsen" von Ascophyllum nodosum, einer Fucacee, untersucht, so findet man sie über und über mit kleinen schwarzen Flecken besäet, die für das unbewaffnete Auge gerade sichtbar sind. Bei der mikroskopischen Untersuchung erweisen sie sich als die Fruchtbehälter (Perithecien) eines winzigen Kernpilzes (Pyrenomyceten) vom Sphaeriatypus. Sie sind annähernd kugelig und vollständig in die Rindenschicht der Alge versenkt, wo sie nur bis zu einer Tiefe von vier Zellen eindringen. Die Wand besteht aus einem Gewebe von zarten Hyphen, und an der Oberfläche befindet sich eine Pore. Die Sporenschläuche sind verhältnissmässig gross und enthalten acht lange spindelförmige, durch äquatoriale Scheidewände zweizellige Sporen. Das Mycel ist ganz auf die angeschwollenen Schichten der Zellwände des Wirthes beschränkt und verzweigt sich reichlich in der in hohem Grade schleimigen Wandsubstanz der Zellen, die das innere Gewebe der „Hülse" bilden.

Der Pilz wurde an der gleichen Oertlichkeit (Plymouth) auf keiner anderen Fucacee beobachtet. Dies mag nach Herrn Church daher rühren, dass Ascophyllum die Lebensweise einer „flottirnden" Alge hat. Ihre sehr beschränkte Verbreitung zwischen den Grenzen der Nippfluthen zugleich mit ihrem verlängerten, aufgeschwellten „Stamm" erlauben ihr während des grösseren Theiles ihres Lebens auf der Oberfläche der Fluth zu liegen, und so mag es kommen, dass sie dem Angriff flottirender Pilzsporen mehr ausgesetzt ist, als ihre mehr strauchartigen Verwandten. F. M.

Als Nachfolger J. Moleschott's ist Prof. Luigi Luciani zum Professor der Physiologie an der Universität Bonn ernannt worden.

Der ausserord. Prof. der Chemie Dr. Zeisel an der Hochschule für Bodenkultur in Krakau ist zum ordentlichen Professor; Privatd. Dr. Zelinka zum ausserordentlichen Professor der Zoologie an der Universität Wien ernannt.

Der Privatdocent für Geologie Dr. Gottlob Linck in Strassburg ist zum Professor ernannt.

Privatdocent Dr. Hagemann von der landwirthsch. Hochschule in Berlin ist als Docent der Thierphysiologie an die landw. Akademie in Poppelsdorf berufen.

Am 28. Januar starb auf seinem Gut in Livland der Akademiker Dr. Alex. Theodor v. Middendorff, 79 Jahre alt.

Am 28. Januar starb zu Pest der Professor der Anatomie Dr. Gustav Scheuthauer, 61 Jahre alt.

In Zürich starb am 31. Jan. Moritz Abraham Stern, früher Professor der Mathematik zu Göttingen, 87 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Eleventh Annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior 1889—90 by J. W. Powell, Director. Part I: Geology. Part II: Irrigation (Washington 1891). — Lebensmittelpolizei von Paul Lohmann. Lief. 2 (Leipzig 1894, Günther). — Ueberblick über die Elektrotechnik. Sechs populäre Experimental-Vorträge von Dr. J. Epstein. 2. Aufl. (Frankfurt a. M. 1894, Joh. Alt). — Diesterweg's populäre Himmelskunde von Dr. M. Wilhelm Meyer und Prof. B. Schwalbe. Lieff. 8 bis 16 (Berlin 1893, Goldschmidt). — Physikalische Chemie der Krystalle von Andreäs Arzruni (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn). — Handbuch der Zoologie von Dr. Gust. von Hayek. Bd. IV, 2. Abth. (Wien 1893, Gerold). — Natürliche Pflanzenfamilien von Prof. Engler. Lieff. 95, 96 (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Schneekrystalle. Beobachtungen und Studien von Prof. Dr. G. Hellmann (Berlin 1893, Mückenberger). — Unsere Körperform im Lichte der modernen Kunst von Prof. Gustav Fritsch (Berlin 1893, Habel). — Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate von Otto Bachmann. 2. Aufl. (München 1893, Oldenbourg). — Beiträge zur Biologie der Pflanzen von Prof. F. Cohn. Bd. VI, Heft 3 (Breslau 1893, Kern). — Flora von Westfalen von K. Beckhaus (Münster 1893, Aschendorff). — V. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald von Prof. R. Credner (Greifswald 1893, Abel). — Die Elektricität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung von Bernhard Wiesengrund (Frankfurt a. M., Bechhold). — Congrès international de Zoologie. Deuxième Session à Moscou. 2. Part. (Moscou 1893, Laschkowitsch). — Neu eröffnetes wundersames Arznei-Kästlein von William Marshall (Leipzig 1894, Twietmeyer). — Sur la résistance électrique du bismuth comprimé par Edm. van Aubel (Extr. 1893). — Ueber die Gesetze der galvanischen Polarisation und der Elektrolyse von Dr. O. Wiedeburg (Leipzig 1893, Ambr. Barth). — Vergleichende Untersuchungen an der Epidermis der Blüthenhülle von Ribes aureum etc. von Franz Lukas (S.-A. 1893). — Vorrichtung zur photographischen Wiedergabe der Präcessionsbewegung insbesondere bei der Geschossbewegung von Prof. Neesen (S.-A. 1893). — Ueber eigenthümliche Isomerie-Erscheinungen von Rudolf Fabinyi (S.-A. 1893). — Uj Eljárás a nitrogen mennyiségi meghatározarására etc. Fabinyi Rudolf (S.-A. 1893). — Ueber Ermüdungsstoffe der Pflanzen von Friedrich Reinitzer (S.-A. 1893).

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

28. Febr.	$E.h.=18^h\,29^m$	$A.d.=19^h\,41^m$	W Sagittarii	5. Gr.
14. März	$E.d.=13\;\;6$	$A.h.=13\;\;37$	136 Tauri	5. Gr.
22. „	$E.h.=17\;\;14$	$A.d.=18\;\;18$	α Virginis	1. Gr.
25. „	$E.h.=15\;\;51$	$A.d.=17\;\;12$	A Scorpii	5. Gr.

Von den bis Ende 1893 aufgefundenen und berechneten 376 Planetoiden sind 297 in Europa entdeckt. Auf Deutschland entfallen hiervon 52, auf Frankreich 130 und auf Oesterreich 84 (Herr Palisa hat 83 entdeckt, einer, Nr. 147, wurde von Herrn Schulhof gefunden). Folgende kleine Tabelle stellt das Verhältniss der verschiedenen Länder zu verschiedenen Zeiten dar:

Planeten	Deutschland	Frankreich	Oesterreich
1 bis 100	23	30	0
101 „ 200	5	30	17
201 „ 300	8	21	58
301 „ 351	14	25	9
352 „ 378	2	24	0
1 bis 378	52	130	84

Wie man sieht, hat Herr Wolf, dem wir die 16 „deutschen" Planeten der beiden vergangenen Jahre verdanken, den Wettbewerb mit Frankreich nicht fortführen können, hauptsächlich aus dem Grunde, weil sich bei uns Niemand mit der Beobachtung der gewöhnlich ziemlich lichtschwachen Gestirne abgiebt. Dementsprechend fallen auf ihn von den nicht beobachteten und daher wieder verlorenen Planeten mehr als 12, auf Herrn Charlois in Nizza dagegen nur vier.

A. Berberich.

Eine Discussion der Beobachtungen des Neptun-Trabanten, welche mit dem 30zölligen Refractor in Pulkowo von 1885 bis 1893 gemacht sind, hat Prof. Struve jüngst der Petersburger Akademie der Wissenschaften vorgelegt. Eine Vergleichung der vier Bahnen, die für vier verschiedene Epochen berechnet worden, hat deutlich die Existenz einer progressiven Bewegung des Poles festgestellt, wie sie Herr Marth vor einigen Jahren vermuthet hatte. Eine Acceleration der Bewegung des Trabanten ist entdeckt worden, deren Ursache unbekannt ist. Der für die Masse des Neptun erhaltene Werth ist $^1/_{19396}$ der Sonnenmasse. (Nature, 1. Febr. 1894.)

Druckfehler. In Rdsch. IX, S. 48, 2. Col., Zeile 8 v. o. ist zu lesen: **nicht** hinreichend durch Beobachtung nicht weiter verfolgt . . .

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 24. Februar 1894. **Nr. 8.**

Inhalt.

Physikalische Chemie. J. Willard Gibbs: Thermodynamische Studien. S. 93.

Meteorologie. J. Hann: Der tägliche Gang der Temperatur auf dem Obirgipfel (2140 m) und einige Folgerungen aus demselben. S. 95.

Zoologie. O. Kleinschmidt: Ueber das Variiren des Garrulus glandarius und der ihm nahestehenden Arten. S. 97.

Kleinere Mittheilungen. Walter Sidgreaves S. J.: Das veränderliche Spectrum von β Lyrae im Gebiet von F bis h. S. 99. — Emilio Villari: Wirkung des Transversalmagnetismus auf den gewöhnlichen Magnetismus des Eisens und Stahls. S. 99. — A. W. Reinold: Die Dicke und elektrische Leitungsfähigkeit dünner Flüssigkeitslamellen S. 100. — Alex. Crum Brown und J. Walker: Elektrolytische Synthese zweibasischer Säuren. S. 100. — W. Dames: Ueber die Gliederung der Flötzformationen Helgolands. S. 101. — P. Graebner: Das Reifen der Früchte und Samen frühzeitig von der Mutterpflanze getrennter Blüthenstände. S. 102.

Literarisches. A. Bernthsen: Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie, 4. Auflage. S. 102. — Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Band VI, Heft 3. S. 103. — K. Eckstein: Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Forst- und Jagdzoolgie. S. 103.

Vermischtes. Physikalische Eigenschaften des Wassers als Ursache der Eiszeit. — Künstliche Nachbildung von Hagelkörnern. — Ueber die Geschwindigkeit der Krystallisation. — Ueber die Zeitdauer der Regeneration der Nerven. — Wirkung der Kupferlösung auf Pflanzenzellen. — Personalien. S. 103.

Astronomische Mittheilungen. S. 104.

Berichtigung. S. 104.

J. Willard Gibbs: Thermodynamische Studien. 409 S. (Leipzig 1892, W. Engelmann.)

Im Jahre 1873 veröffentlichte Herr W. Gibbs in den Transactions of the Connecticut Academy zwei Abhandlungen unter dem Titel „Graphische Methoden in der Thermodynamik der Flüssigkeiten“ und „Methode der geometrischen Darstelluug der thermodynamischen Eigenschaften der Stoffe mittelst Flächen“. In derselben Zeitschrift erschien 1876 bis 1878 vom gleichen Verf. eine sehr umfangreiche Abhandlung „Ueber das Gleichgewicht heterogener Stoffe“. Die beiden ersten Arbeiten haben vorwiegend methodisches Interesse und sind mehr vorbereitenden Charakters; in der dritten entwickelt Herr Gibbs [1]) eine vollständige thermodynamische Theorie der chemischen Umsetzungen einschliesslich der Aggregatzustandsänderungen, der Auflösung, Vermischung allotropen Umwandlung, Elektrolyse u. dgl. Da ein Rückblick auf die letzten Jahre keinen Zweifel mehr darüber übrig lässt, dass die Anwendung der Thermodynamik, wie auf allen Gebieten der Physik, so auch in der Chemie ein mächtiges Hülfsmittel der Forschung bildet, so gewinnen die Theoreme von Gibbs eine noch höhere Bedeutung, als sie ohnehin bereits wegen der Sicherheit, mit der sie aus wenigen einfachen Voraussetzungen abgeleitet werden und wegen der Vollständigkeit, mit der sie ein riesiges Gebiet beherrschen, zweifellos beanspruchen dürfen. So war es denn ein dankenswerthes Unternehmen, dass Herr Ostwald das Studium jener schwer zugänglichen und in fremder Sprache geschriebenen Abhandlungen durch Uebertragung ins Deutsche weiteren Kreisen ermöglicht hat.

Es ist gewiss ein seltener Fall in unserer Zeit wissenschaftlichen Fortschrittes, der so viel Altes stürzt und so viel junges Leben aus den Ruinen erblühen lässt, wenn Abhandlungen von solchem Umfange und Theorien von so ungeheurer Tragweite, bei ihrer fast 20 Jahre später erfolgten Neuausgabe auch nicht in einem einzigen kleinsten Punkte einer Richtigstellung oder auch nur einer wesentlichen Verbesserung fähig sind. Man fragt erstaunt, ob die Unfehlbarkeit der thermodynamischen Forschung, der sich alle Naturvorgänge unterwerfen, oder der sichere Blick des thermodynamischen Forschers, der nirgends auf Irrwege gerieth, höhere Bewunderung verdienen.

Der wesentliche Kern der Betrachtungen von Gibbs besteht, wie schon erwähnt, in der Anwendung der beiden Hauptsätze der Wärmetheorie (Principien von der Erhaltung und von der Verwandelbarkeit der Energie) auf die stofflichsten Veränderungen der mannigfachsten Art. Das Motto, das Gibbs an die Spitze seiner dritten Abhandlung gesetzt hat,

[1]) In Deutschland wandte bekanntlich bereits mehrere Jahre früher Horstmann die Lehrsätze der Thermodyuamik mit glänzendem Erfolge auf die chemischen Processe an.

„Die Energie der Welt ist constant
Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu."
(Clausius.)

enthält in der That sämmtliche Prämissen, die seinen Entwickelungen zu Grunde liegen, und die Folgerungen von Gibbs beanspruchen daher ziemlich die gleiche Sicherheit wie jene Prämissen, d. h. sie sind nach unseren bisherigen Erfahrungen so gut wie über jeden Zweifel erhaben. Wenn ich die thermodynamische Theorie von Gibbs vorher als „vollständig" bezeichnete, so bezieht sich dies natürlich nur darauf, dass er, soweit es sich übersehen lässt, sämmtliche Consequenzen, die auf die von ihm behandelten Probleme Anwendung finden, aus jenen Sätzen gezogen haben dürfte; unvollständig bleibt eine derartige Theorie natürlich genau in dem Grade, als die energetische Behandlungsweise der Naturereignisse (wenigstens bei dem bisherigen Stande der Forschung) von Hause aus einseitig ist, weil sie uns zwar über das Gleichgewicht und theilweise über die Richtung eines Processes, aber niemals über den eigentlichen Verlauf orientirt. Dies möge besonders der Anfänger nicht ausser Acht lassen; wer ein Gerippe noch so genau studirt hat, kennt deshalb noch nicht die Vorgänge im menschlichen Körper, und wer mit den thermodynamischen Formeln noch so sicher zu operiren weiss, braucht deshalb noch lange kein guter Physiker oder Chemiker zu sein. Aber die Gefahr ist gross, dass einer, der sich in die Sprache der thermodynamischen Formeln eingelebt hat, sein Können überschätzt, besonders wenn ihm die Beschäftigung am Experimentirtisch nicht fortlaufend auf das Deutlichste beweist, dass Irren menschlich ist. Nichts würde, meiner Meinung nach, schädlicher sein, als wenn die Naturphilosophie im mathematisch-thermodynamischen Gewande ihre Auferstehung feiern würde.

Es mögen nunmehr einige besonders wichtige Punkte der Untersuchungen von Gibbs zur Sprache kommen.

Bekanntlich nennt man ein chemisches Gleichgewicht homogen, wenn das betreffende System in allen seinen Punkten gleiche physikalische und chemische Zusammensetzung besitzt, und es ist inhomogen, wenn dies nicht der Fall ist. Ein im Dissociationsgleichgewicht befindliches Gasgemisch z. B. ist ein homogenes System; das Gleichgewicht zwischen Wasser und seinem Dampfe, zwischen festem Salmiak und seinen Dissociationsproducten (Ammoniak und Chlorwasserstoff) sind Fälle inhomogenen oder heterogenen Gleichgewichts. Die einzelnen in sich homogenen Complexe, durch deren Aneinanderlagerung das heterogene System entsteht, nennt Gibbs die Phasen des Systems; beim Gleichgewicht zwischen Wasser- und Wasserdampf erscheint dieser Stoff also in zwei Phasen, beim Gleichgewicht zwischen Kohlensäure, Calciumoxyd und kohlensaurem Kalk sind drei Phasen am System zu unterscheiden, von denen zwei fest und eine gasförmig ist. Schüttelt man Wasser mit Aether, so findet wegen der beschränkten gegenseitigen Löslichkeit dieser Stoffe bekanntlich Schichtenbildung statt, d. h. es bilden sich zwei flüssige Phasen, von denen die eine Wasser, die andere Aether im Ueberschuss enthält. Die Zahl der Componenten, die mindestens erforderlich ist, um sämmtliche Phasen des Systems aufzubauen, bezeichnet Gibbs als „unabhängig veränderliche Bestandtheile" des Systems; um z. B. das System Wasser-Wasserdampf aufzubauen, bedarf es nur einer einzigen Componenten, nämlich Wasser, um das System Kohlensäure - Calciumoxyd - Calciumcarbonat aufzubauen, bedarf es mindestens zweier Componenten, nämlich CaO und CO_2 u. s. w.

Für die Natur des Gleichgewichtes, welches sich zwischen den verschiedenen Phasen des Systems herstellt, leitet Gibbs ein wichtiges Gesetz ab, das sich in neuerer Zeit als ein zuverlässiger Führer bei Untersuchung heterogener Gleichgewichte bewährt hat und unter dem Namen „Gibbs'sche Phasenregel" bekannt geworden ist. Um dies Gesetz in der Form auszusprechen, wie es von Gibbs geschehen, wäre eine ziemlich umständliche Mittheilung einer Reihe mathematischer Formeln unbedingt erforderlich und mit der Anführung von Beispielen, an denen die allgemeinen Sätze verdeutlicht werden, ist Gibbs ziemlich sparsam; es sei mir daher gestattet, die Phasenregel in der Form hier wiederzugeben, die ich ihr in meiner kürzlich erschienenen „theoretischen Chemie" (S. 483) gegeben habe, woselbst sich auch eine, wie ich glaube, wesentlich vereinfachte Herleitung dieses fundamentalen Satzes findet:

Wenn n unabhängig veränderliche Bestandtheile in $n + 2$ Phasen gegebener Natur reagiren, so ist Gleichgewicht zwischen ihnen nur bei ganz bestimmten Concentrationsverhältnissen jener Phasen und bei ganz bestimmten Bedingungen der Temperatur und des Druckes möglich; damit wird also für die Coexistenz von $n + 2$ Phasen ein ganz bestimmter singulärer Punkt festgelegt. Beträgt die Zahl der Phasen nur $n + 1$, so gehört innerhalb eines endlichen (durch Verschwinden alter oder Bildung neuer Phasen begrenzten) Intervalles zu jeder Temperatur ein bestimmter „Gleichgewichtsdruck".

Dieser Gleichgewichtsdruck spielt in der Theorie der chemischen Umsetzungen eine äusserst wichtige Rolle; beim Gleichgewicht zwischen Wasser und Wasserdampf ist er die Dampfspannung, beim Gleichgewicht zwischen Calciumcarbonat und seinen Zersetzungsproducten die Dissociationsspannung u. s. w.

Der wesentliche Kunstgriff, durch den Gibbs die Gleichförmigkeit erzielt, mit der er die Principien der Thermodynamik auf die verschiedenartigsten Erscheinungen anwendet, besteht in der Einführung einer neuen thermodynamischen Function, nämlich des thermodynamischen Potentials. Es ist nicht leicht, in Kürze einen Begriff von dieser Function zu geben; ihr hauptsächliches Merkmal besteht darin, dass bei gegebener Temperatur das thermodynamische Potential einer Componente in sämmtlichen coexistenten (d. h. mit einander im

Gleichgewicht befindlichen) Phasen einen gleich grossen Werth besitzt. Aehnlich also, wie nur bei Gleichheit des elektrostatischen Potentials in einem leitenden Körper die Elektricität in Ruhe, d. h. im Gleichgewicht sich befindet, ähnlich gilt dies bezüglich des thermodynamischen Potentials für jeden einzelnen Stoff eines reactionsfähigen Gemisches. In flüssigem Wasser und seinem gesättigten Dampfe besitzt also das Wasser, in Calciumcarbonat und in Kohlensäure von einem Drucke gleich der Dissociationsspannung des Carbonats die Kohlensäure gleiches thermodynamisches Potential. Die physikalische Bedeutung des thermodynamischen Potentials ist folgende: Gegeben sei ein Stoff A bei einer bestimmten Temperatur in zwei Phasen (z. B. Kohlensäure einmal gelöst in Wasser, ein zweites Mal in chemischer Verbindung mit Kaliumoxyd); dann ist die Potentialdifferenz des Stoffes in beiden Zuständen gleich der Arbeit, die bei reversibler Ueberführung des Stoffes A (also mit gröstmöglichstem Nutzeffect) aus der einen Phase in die andere gewonnen werden kann, wenn die Ueberführung so geleitet wird, dass weder Volum noch sonstige Eigenschaften der beiden Phasen dabei merklich sich ändern. (Die Potentialdifferenz der Kohlensäure in beiden obigen Zuständen ist also die Arbeit, die man gewinnt, wenn man aus kohlensaurem Kalk die Gewichtseinheit Kohlensäure in Freiheit setzt und in der betreffenden Lösung zur Auflösung bringt und wegen der Arbeitsbeträge, die in Folge der Volumänderungen des kohlensauren Kalkes und der Lösung durch Entziehung bezw. Zufügung von Kohlensäure resultiren, corrigirt.)

Häufig ist das thermodynamische Potential allein eine Function des Dampfdruckes des Stoffes A in den verschiedenen Zuständen und es nimmt dann die gleichen Werthe in dem Falle an, dass jene Dampfdrucke gleich werden, wobei dann also Gleichgewicht stattfindet. (So ist im obigen Beispiele kohlensaurer Kalk und kohlensaures Wasser bezüglich der gegenseitigen Entziehung von Kohlensäure im Gleichgewicht, wenn letztere in beiden Zuständen gleiche Dissociations- bezw. Dampfspannung besitzt.)

Addirt man zur thermodynamischen Potentialdifferenz eines Stoffes in zwei Phasen die mit der Ueberführung verbundene Volumänderung, multiplicirt mit dem betreffenden Druck, so erhält man die Differenz der freien Energie des Stoffes in beiden Zuständen, jener von v. Helmholtz mehrfach benutzten thermodynamischen Function.

Von homogenen Systemen discutirt Gibbs hauptsächlich den ungemein wichtigen Fall eines im Dissociationszustande befindlichen Gases. Aus der Thatsache, dass feste Körper eine Dampfspannung besitzen, die unabhängig davon ist, welche in dem (chemisch nicht einwirkenden) Gase zugegen sind, schliesst er, dass wahrscheinlich allgemein das Potential jedes einzelnen Gases in einem Gasgemisch so gross ist, als ob es allein zugegen wäre. Auf diesen Punkt sei um so energischer hingewiesen, als in neuester Zeit dieser Satz (oder der damit identische, dass die Entropie eines Gasgemisches gleich der Summe der Entropien der Bestandtheile ist) zuweilen als selbstverständlich hingestellt worden ist. Mit Zuhülfenahme obiger Hypothese sind die Gesetze der Reactionsfähigkeit von Gasgemischen, speciell die Gesetze der Dissociation der Gase, leicht aus der Theorie des thermodynamischen Potentials abzuleiten.

Ueberaus einfach gestaltet sich im Lichte der Potentialtheorie die Einwirkung äusserer Kräfte (wie z. B. der Schwere) auf das chemische Gleichgewicht; es addirt sich einfach das Potential dieser Kräfte zum thermodynamischen und das so erhaltene Gesammtpotential bestimmt das Gleichgewicht.

Auf eine Anzahl weiterer Ergebnisse, betreffend die Theorie der kritischen Zustände, der Capillarität, der elektromotorischen Wirksamkeit der chemischen Processe u. s. w. kann hier nicht eingegangen werden; überall ist Gibbs seiner Zeit weit vorausgeeilt, ja auch bis auf den heutigen Tag harren zweifellos viele seiner Ideen weiterer Nutzbarmachung, die theils in einer Specialisirung zu allgemein gehaltener Resultate, vorwiegend aber in einer Entdeckung und Durchforschung mancher von ihm vorausgesehenen Erscheinungen bestehen dürfte. Nicht passender daher kann ich diese kurze Uebersicht schliessen, als mit folgenden Worten, die Herr Ostwald in der Vorrede zu seiner Uebersetzung bemerkt: „Der Inhalt des Werkes ist noch heute von unmittelbarer Wichtigkeit und das Interesse an demselben ist keineswegs ein bloss historisches. Denn von der fast unabsehbaren Fülle der Ergebnisse, die es enthält oder anbahnt, ist bisher nur ein geringer Antheil fruchtbar gemacht worden. Noch liegen ungehobene Schätze für den theoretischen wie namentlich den experimentellen Forscher von grösster Mannigfaltigkeit und Bedeutung in den Kapiteln desselben zu Tage.“ W. Nernst.

J. Hann: Der tägliche Gang der Temperatur auf dem Obirgipfel (2140 m) und einige Folgerungen aus demselben. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1893, Bd. CII, Abth. IIa, S. 709.)

Im Sommer 1891 wurde auf dem höchsten Punkte des Obirgipfels ein neues Anemometerhäuschen aufgestellt, auf dessen Nordseite vor einem $2^1/_2$ m über dem Boden befindlichen Fenster ein Thermograph Richard in luftiger Beschirmung angebracht wurde, zugleich mit einem Thermometer, welches zur directen Ablesung der Lufttemperatur bestimmt ist. Die Aufstellung des Thermographen ist eine sehr günstige und freie. Der Gipfel des Obir hat nur eine sehr geringe Fläche und fällt allseitig sehr steil ab; er ist zugleich im weiteren Umkreise der höchste Gipfel (2141 m), indem die nächsten ihm gleichkommenden Gipfel 9 bis 21 km entfernt sind; der Obir ist demnach eine fast freistehende Felspyramide von 1500 bis bezw. 1700 m relativer Erhebung.

„Da die Aufstellung des Thermometers zugleich eine sehr günstige ist, so gestatten demnach die Temperatur-Registrirungen auf dem Obirgipfel Schlüsse auf den Gang der Temperatur der höheren Luftschichten ohne erhebliche Beeinflussung durch die Unterlage. Es kommt noch ein Vortheil dazu. Die Gipfelstation auf dem Obir liegt noch in Sehweite der Sonnblick-Station und fast genau 1000 m tiefer als letztere. Die horizontale Entfernung der beiden Gipfel ist etwa 137 km oder $18^1/_2$ deutsche Meilen, der Breitenunterschied beträgt wenig über einen halben Grad. Man kann daher die Temperatur-Beobachtungen an den beiden Gipfelstationen zu manchen Vergleichungen benutzen. Ich kenne kein Paar von Gipfelstationen von ähnlicher Höhe, welche solche Vergleichungen gestatten würden." Dies ist auch der Grund, weshalb hier auf diese Untersuchung näher eingegangen werden soll, obwohl bereits über die vorläufige Mittheilung der Ergebnisse eine kurze Notiz hier ihre Stelle gefunden (Rdsch. VIII, 519).

Die Temperatur-Registrirungen auf dem Obirgipfel beginnen mit dem 10. Februar 1892, und die bis incl. Februar 1893 durchgeführten Reductionen haben eine völlig befriedigende Uebereinstimmung zwischen den Thermographenzeichnungen und den täglich einmal erfolgenden, directen Ablesungen am Thermometer ergeben. Auch an den Thermogrammen der 100 m tiefer liegenden, älteren Obirstation am Berghaus, die sich an dreimal täglich ausgeführte Ablesungen anschliessen, sind die registrirten Thermogramme der oberen Station kritisch geprüft worden und ihre völlige Verlässlichkeit constatirt.

Aus diesem zuverlässigen Beobachtungsmaterial wurden nun die Abweichungen der Stundenmittel vom Tagesmittel für die einzelnen Monate des Jahres berechnet, dessen Witterungscharakter kurz so bezeichnet werden kann, dass Februar, März, Juni, Juli, October und Januar zu kalt, April, August, September und November zu warm, Mai, December und Februar 1893 fast normal gewesen. Die Tabelle dieser Abweichungen giebt einen Ueberblick über den täglichen Gang der Temperatur auf dem Obirgipfel. Die gleichzeitigen Beobachtungen am Berghaus können hingegen zu einer ähnlichen Darstellung des täglichen Ganges der Temperatur wegen der ungünstigen Lage der Station auf der Südabdachung des Obirgipfels nicht verwendet werden. Werthvoll jedoch war es, die Differenzen zwischen dem täglichen Gange der Temperatur beim Berghaus und auf dem Gipfel zu ermitteln; denn diese Differenzen mussten zwar sowohl den Einfluss der Wärmeabnahme mit der Höhe als den der Aufstellung des Thermographen enthalten, aber da, wie sich später für grössere Höhendifferenzen herausstellte, der Unterschied von 100 m auf den täglichen Wärmegang ohne Einfluss ist, mussten die ermittelten Differenzen im täglichen Wärmegange ganz allein in der Aufstellung des Thermographen, der Exposition und örtlichen Umgebung der unteren Station begründet sein und deren Einfluss ergeben.

Der tägliche Gang dieser Differenzen zeigte nun, dass im Mai und Juni auch noch in den ersten Nachtstunden die Temperatur unten wenigstens relativ höher ist als oben, und dass der Spätsommer, der Herbst und selbst noch der Winter die höchsten positiven Unterschiede im täglichen Wärmegange haben. Um mit Hülfe dieser Differenzen aus dem täglichen Wärmegange der unteren Station die der oberen zu berechnen und so für die nur einjährigen Beobachtungen der oberen Station eine zuverlässigere Basis aus den mehrjährigen Beobachtungen der unteren zu gewinnen, hat Herr Hann den täglichen Gang im Mittel aus den für das Berghaus Obir (2044 m) vorliegenden sieben bis acht Jahrgängen berechnet, aus den Tabellen die Vierteljahresmittel abgeleitet und diese durch periodische Functionen (nach der Bessel'schen Formel) ausgedrückt. Wenn man die durch diese Gleichungen repräsentirten Störungen im täglichen Gange der Temperatur beim Berghaus Obir, von dem hier gefundenen abzieht, so erhält man die Ausdrücke für die wahrscheinlichsten mittleren Werthe des täglichen Wärmeganges auf dem Gipfel des Obir, und die Vergleichung mit den hier wirklich gefundenen ergiebt, dass die Amplituden des täglichen Wärmeganges in Wirklichkeit beträchtlich kleiner sind, und dass der einfache tägliche Gang in bedeutend höherem Grade präponderirt. „Der tägliche Temperaturgang auf einem freien Berggipfel nähert sich demnach mehr einer einmaligen täglichen Wärmewelle als der durch Localeinflüsse gestörte Temperaturgang an der Erdoberfläche."

Die Vergleichung des täglichen Wärmeganges auf dem Obirgipfel mit jenem auf dem Sonnblick im Mittel derselben Monate ergiebt eine fast vollständige Uebereinstimmung; obgleich der Obirgipfel fast 1000 m niedriger ist und um einen halben Grad südlicher liegt, sind die Amplituden der Temperatur im Jahresmittel genau die gleichen und nur im Sommer wirklich grösser. Hieraus ist zu schliessen, dass bei freier Aufstellung der Thermographen auf isolirten, hohen Berggipfeln die absolute Seehöhe von nur geringem Einfluss auf den täglichen Wärmegang ist. Die Temperaturamplituden nehmen mit der Erhebung über die Erdoberfläche zuerst sehr rasch ab und ändern sich dann nur sehr langsam. Die Temperaturbeobachtungen auf dem Eiffelthurme haben hierfür gleichfalls sehr überzeugende Belege geliefert (Rdsch. VII, 93).

Besonders geeignet erwiesen sich die beiden Gipfelstationen Obir und Sonnblick zur Untersuchung des täglichen Ganges der Wärmeabnahme mit der Höhe, der sehr bedeutend ist, wenn man eine Station der Niederung mit einer Station auf einem Berggipfel diesbezüglich vergleicht, aber für die Verhältnisse in der freien Atmosphäre erst werthvoll und maassgebend werden kann, wenn beide mit einander verglichenen Stationen in gleicher Weise von der Umgebung unabhängig sind, was für Obir und Sonnblick nach dem gleichen täglichen Wärmegange der Fall ist.

Die Tabelle der Temperaturdifferenzen zwischen Obir- und Sonnblickgipfel, für den Breitenunterschied corrigirt, zeigt für das Winterhalbjahr fast gar keinen täglichen Gang dieser Differenzen, sie sind fast den ganzen Tag über constant. Soweit noch ein täglicher Gang erkennbar ist, zeigt er die höchst auffallende Erscheinung, dass das Minimum der Temperaturdifferenzen auf Mittag oder Nachmittag fällt, das Maximum auf den Abend oder die Nachtstunden. Diese Umkehrung des täglichen Ganges beginnt im October und währt bis zum Mai, während in den Sommermonaten, Juni bis September, der tägliche Gang der Temperaturdifferenzen ein normaler ist mit einem Maximum in den ersten Nachmittagsstunden und einem Minimum in den Nachtstunden. Herr Hann vermuthet, dass die Umkehrung des täglichen Ganges der Temperaturdifferenzen im Winter darin begründet sei, dass im Winter beide Gipfel mit Schnee bedeckt sind, im Sommer aber nur der obere Sonnblickgipfel. In den langen Winternächten fliesst die durch Ausstrahlung erkaltete Luft in die Thäler und wird auf dem Gipfel durch wärmere Luft aus der freien Atmosphäre ersetzt, welche beim Senken sich erwärmt hat, wodurch der niedere Gipfel in der Winternacht relativ wärmer und die Temperaturdifferenz am grössten wird. Im Sommer ist der schneefreie Obirgipfel am Mittage relativ wärmer als der Sonnblickgipfel. Das ähnliche Verhalten der Temperaturdifferenz während eines Barometermaximums spricht zu Gunsten dieser Erklärung.

Da, was für die Temperaturdifferenz gilt, auch für die Wärmeabnahme mit der Höhe gültig ist, so sieht man, „dass während 8 Monaten des Jahres, von October bis Mai inclusive, fast kein täglicher Gang der Wärmeabnahme mit der Höhe vorhanden ist, und selbst im Sommer ist derselbe nur ganz schwach ausgeprägt. In grossen Höhen über 2000 m ist demnach keine tägliche Aenderung in der Wärmeabnahme mit der Höhe mehr vorhanden; ein sehr bemerkenswerthes Resultat, das, wie mir scheint, hier zuerst nachgewiesen worden ist. Für die freie Atmosphäre gilt dieser Satz jedenfalls in noch höherem Grade, denn die Fehler, denen unsere Bestimmungen der Lufttemperatur unterliegen, streben dahin, die tägliche Wärmeschwankung etwas grösser erscheinen zu lassen, als in Wirklichkeit in den freien Atmosphären vorhanden ist".

Obwohl nur einjährige Registrirungen vom Obirgipfel vorliegen, wurde auch der jährliche Gang der Wärmeabnahme mit der Höhe ermittelt und um für diese Werthe eine grössere Stütze zu gewinnen, wurden auch für die Höhendifferenzen Sonnblick-Kolm Saigurn und Obir-Suager die gleiche Rechnung ausgeführt; es stellte sich eine gute Uebereinstimmung zwischen der Wärmeänderung mit der Höhe zwischen Kolm-Sonnblick und Obir-Sonnblick heraus.

Besonders interessant ist die Berechnung der mittleren Temperatur der 960 m dicken Luftschicht zwischen Obirgipfel und Sonnblickgipfel, deren mittlere Höhe 2620 m beträgt. Um den aus den Werthen sich ergebenden täglichen Gang besser überblicken zu können und um die Schwankungen, welche aus den besonderen meteorologischen Eigenthümlichkeiten des Beobachtungsjahres resultiren, möglichst auszugleichen, wurden auch für die Jahreszeiten Mittelwerthe abgeleitet, welche den täglichen Gang der Temperatur in der Luftschicht zwischen Obir und Sonnblick schon mit grosser Regelmässigkeit zum Ausdruck bringen. So wurden gefunden:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mittel	— 12,0°	— 5,3°	4,1°	— 1,4°	— 3,7°
Maximum . .	— 11,4°	— 4,0°	5,6°	— 0,6°	— 2,6°
Zeit	2 h	3 h	3 h	2 h	3 h p.
Minimum . .	— 12,4°	— 6,2°	2,8°	— 2,0°	— 4,4°
Zeit	6 h	4 h	4 h	4 h	4 h a.
Amplitude . .	1,0°	2,2°	2,8°	1,4°	1,8°

Die tägliche Wärmeschwankung in der Luftschicht zwischen 2100 und 3100 m ist somit sehr klein, 1° im Winter, 3° im Sommer, und wird in Wirklichkeit wohl noch etwas kleiner sein. Der Eintritt des Temperaturmaximums fällt auf 3 h p, also ziemlich spät, das Minimum tritt dagegen schon sehr früh auf, nämlich schon 4 h Morgens.

O. Kleinschmidt: Ueber das Variiren des Garrulus glandarius und der ihm nahe stehenden Arten. (Ornithologisches Jahrbuch 1893, Jahrg. IV, Heft 5, S. 167.)

Bei domesticirten Thieren ist das Variiren eine allbekannte Thatsache. Jeder kennt die Rassen, wie sie uns als Abänderungen zumeist wohl einer und derselben Thierart, der Tauben, Hühner, Hunde, Pferde und mancher anderer Hausthiere entgegentreten. Bei ihnen wurde die Eigenschaft der Variabilität vom Züchter in geschickter Weise zur Hervorbringung der verschiedenen Rassen benutzt. Ihre Fähigkeit, nach verschiedener Richtung hin abzuändern, liegt also auf der Hand. Weniger leicht ist dieselbe bei den in der freien Natur lebenden Formen zu erkennen, obwohl sie auch da vorhanden ist. Arbeiten, welche sich in wissenschaftlicher und genauer Weise mit der Erscheinung des Variirens bei wildlebenden Thieren beschäftigen, sind daher immer von grossem Werth, denn wir sehen in der Variabilität der Thiere einen wichtigen Factor für die Möglichkeit der Bildung neuer Arten. Herrn Kleinschmidt's Arbeit giebt uns nun eine derartige Untersuchung, welche sich mit der Feststellung der verschiedenen Variationen beschäftigt, wie sie bei unserem Eichelhäher auftreten.

Verschiedene Vögel besitzen die Eigenschaft der individuellen Variabilität in sehr starkem Maasse. Zu ihnen gehören auch die Häher und sie eignen sich aus verschiedenen Gründen recht gut für eine derartige Untersuchung. Einmal lässt ihre auffallende und charakteristische Färbung auch weniger auffallende Abweichungen leicht erkennen, sodann sind sie sehr häufig und endlich ist, als für diese Untersuchungen sehr vortheilhaft, zu erwähnen, dass das Jugendkleid, welches der Häher nur wenige

Monate (vom Nest bis zur ersten Mauser) trägt, dem Alterkleide nahezu gleich ist. Zwischen den beiden Geschlechtern besteht kein durchgreifender Unterschied. Es ist natürlich von Wichtigkeit bei derartigen Untersuchungen, diejenigen Unterschiede, welche durch das verschiedene Alter und Geschlecht, sowie durch die Jahreszeit bedingt sind, entsprechend in Rechnung zu ziehen. Wenn darauf nicht besonders Rücksicht genommen zu werden braucht, wie beim Eichelhäher, so ist das um so praktischer; wenigstens gilt dies für unsere allgemeine Darstellung, bei der wir die geringen, vom Verf. aufgezählten Unterschiede ausser Acht lassen können.

Obgleich die Eichelhäher auch in Bezug auf die äussere Gestalt, Grösse, Zeichnung und Färbung variiren, so äussert sich die Variabilität doch vor allem in der Färbung des Kopfes, und diese ist besonders wichtig, weil man nach ihr vor allen Dingen die Häherarten bestimmt. Es handelt sich hier besonders um die vorderen Partien des Kopfes. Der Grund dieser Färbung ist rein weiss bis trübweiss, bisweilen mit einem schwach röthlichen Anflug. Von der Wurzel des Unterschnabels zieht jederseits ein ziemlich breiter, schwarzer Bartstreifen nach hinten. Stirn und Scheitel des Vogels zeigen auf dem weissen Grunde die bekannten schwarzen Flecken, und diese Partie ist es denn nun, welche in besonders starker Weise Variationen ausgesetzt ist. Wir beschränken uns hier auf diese Partie und lassen die vom Verf. ebenfalls besprochenen Abänderungen der Gesammtfärbung, der Zeichnungen des Flügels und Schwanzes als weniger wichtig und auffallend ausser Betracht.

Bezüglich der Kopffärbung fand der Verf. bei verschiedenen Individuen ganz auffällige Unterschiede, welche vor Allem die Vertheilung der schwarzen Flecke des Scheitels betreffen. Dieselben können sehr dicht gestellt sein, so dass Stirn und Scheitel beinahe schwarz erscheinen, oder aber sie sind (im extremen Falle) so wenig entwickelt, dass Stirn und Scheitel beinahe weiss sind, nur mit wenigen reihenweise gestellten, dunklen Punkten. Betrachtet man zwei so extrem gefärbte Vögel, so wird man sie wohl kaum für derselben Art zugehörig halten, wenn man von dieser Zugehörigkeit keine Kenntniss besässe.

Natürlich ist die Differenz zumeist nicht eine so bedeutende, sondern die schwarzen Flecke treten bei dem einen Thier mehr, bei dem anderen weniger hervor oder zurück, so dass sich zwischen jenen Extremen die einzelnen Uebergänge finden. Der Verf. giebt eine Tafel, auf welche er besonders charakteristisch gezeichnete Häherköpfe in recht naturgetreuer Weise darstellt. Die Vögel bieten durch die genannten Differenzen in der Färbung und Zeichnung ein wirklich ganz überraschendes Aussehen dar, und man erkennt aus diesem Fall recht schlagend, wie weit die individuelle Variation führen kann. Der erste dieser Vögel ist noch jung. Die Scheitelflecke fehlen fast gänzlich. Nacken und Rücken sind lebhaft rothbraun; der Schwanz ist ein wenig an der Wurzel gebändert. Alles übrige ist normal. Der zweite ebenfalls junge Vogel zeigt dicht gestellte, schwarze Flecke, also einen beinahe schwarzen Scheitel; Nacken und Rücken sind düster braun, der Schwanz schwach gebändert. Diese beiden Vögel, obwohl beide jung, sind also sehr stark verschieden. Aehnlich verhält es sich mit zwei abgebildeten alten Thieren. Das eine, ein Weibchen, mit sehr dunklem Kopf, das andere, ein Männchen, mit ganz hellem Kopf. Uebrigens kommen entsprechend gefärbte Vögel auch im entgegengesetzten Geschlecht vor, so dass ein Unterschied nach dieser Richtung nicht besteht. Weiter bildet der Verf. noch einen Häher ab, dessen Scheitel die Zeichnung in auffallend geringem Umfang zeigt, und einen anderen mit verhältnissmässig wenig schwarzen Flecken und einer nicht weissen, sondern röthlichen Grundfarbe des Kopfes. Der letztere Vogel zeigt ebenfalls ein recht eigenthümliches Aussehen.

Man sieht, dass es sehr interessante Verhältnisse sind, welche der Verf. beschreibt. Bezüglich des Näheren muss auf das Original und die höchst instructive, beigegebene Tafel verwiesen werden. Um seine Beobachtungen zu fixiren, giebt Herr Kleinschmidt eine Reihe von Tabellen über das von ihm gesammelte Material an Eichelhähern. In diesen Tabellen werden die Merkmale der Vögel, das Geschlecht, Zeit und Ort des Fanges etc. angegeben. Herr Kleinschmidt hat hauptsächlich in Mitteldeutschland gesammelt, berücksichtigte aber auch andere Gegenden, Norddeutschland, Oesterreich, die Balkanhalbinsel, Russland. Seine Untersuchungen über die Variationen der in diesen Ländern lebenden Häher sind noch nicht abgeschlossen, doch kann er aus seinen bisherigen Beobachtungen schon mancherlei Schlüsse auf das Verhältniss der Variationen zu der Umgebung ziehen, in welcher die Vögel leben.

Es sei noch erwähnt, dass der Verf. die zwölf ausser unserem Garrulus glandarius unterschiedenen Häherarten der paläarktischen Region (zwei in Nordafrika, die übrigen in Asien) behandelt. Zwei dieser Arten sind durch Grösse und Zeichnung wesentlich von den anderen unterschieden. Die übrigen zehn Arten stehen unserem Häher so nahe, dass man nach des Verf. Meinung beinahe versucht sein könnte, sie als Subspecies einer einzigen Art aufzufassen. Herr Kleinschmidt glaubt übrigens, die zwölf Häherarten auf sechs reduciren zu können, welche Auffassung er des Näheren begründet und Diagnosen für die einzelnen Formen giebt.

Zum Schluss sei noch einer bemerkenswerthen Veränderlichkeit des Schnabels beim Eichelhäher gedacht. Man findet Individuen mit geradem Oberschnabel und solche, bei denen er an der Spitze durch einen kleinen Haken nach unten gebogen ist. Man hat diesem Unterschied früher eine möglicher Weise für die örtlichen Varietäten wichtige Bedeutung beilegen wollen; der Verf. hingegen erklärt den Haken des Oberschnabels damit, dass er dem Vogel beim Abpflücken und Bearbeiten der Eicheln nützlich ist; er findet sich daher im Herbst und Winter und gegen

das Frühjahr hin wetzt er sich ab. Wenn die Eicheln zu mangeln beginnen, begiebt sich der Vogel an den Boden, um dort seine Nahrung zu suchen. Der Haken wird dünner und stösst sich schliesslich ab, so dass damit der gerade Schnabel zu Stande kommt. Die Schnäbel der Sommervögel haben ein plumperes Aussehen und erscheinen kürzer und stärker. Gegen die Mauser hin nutzt sich der Schnabel noch mehr ab und wird schliesslich ganz stumpf. Während der Mauser jedoch soll sich die Hornmasse des Schnabels wieder erneuern und so der Haken von Neuem gebildet werden.

Die der Arbeit angefügten, auf das Variiren im Allgemeinen und der der Vögel im Besonderen bezüglichen Ausführungen des Verf. bringen kaum etwas Neues, so dass sie hier nicht erwähnt zu werden brauchen; weit wichtiger und, wie nochmals betont werden soll, recht interessant sind die Beobachtungen des Verf. K.

Walter Sidgreaves, S. J.: Das veränderliche Spectrum von β Lyrae im Gebiet von F bis h. (Monthly Notices of the R. Astron. Society 1893, Dec., Vol. LIV, p. 94.)

Von den 45 brauchbaren, der Mittheilung zu Grunde gelegten Photographien des Spectrums von β Lyrae waren 10 im Frühling und Sommer 1892 und die übrigen 35 zwischen der dritten Woche des Mai und Mitte August 1893 hergestellt. Dieselben sind nach den 13 Tagen der Lichtperiode, mit dem Hauptminimum beginnend, geordnet und zur Darstellung der beigegebenen Tafel verwendet worden, welche 13 Spectralbilder des Sternes enthält, und zwar für jeden Tag der Lichtwechselperiode ein Spectrum, mit Ausnahme des 10. Tages nach dem Hauptminimum, für welchen keine Photographie erhalten war, während für den 11. Tag zwei Bilder gegeben sind. Nur die Hauptlinien des Sternspectrums sind angegeben und zum Vergleich das Spectrum von δ Orionis und von Rigel darüber gezeichnet; die Aenderungen, welche die einzelnen Spectrallinien während der Periode des Lichtwechsels durchmachen, sind in dieser Weise sehr anschaulich zur Darstellung gebracht.

Verf. will es dahingestellt sein lassen, ob nicht die weiteren Untersuchungen des Spectrums dieses veränderlichen Sternes mit einem lichtstärkeren Apparate so manche Einzelheiten der jetzigen Ergebnisse berichtigen werden; doch verdient bereits das Ergebniss, zu dem die sehr sorgfältige Untersuchung der mit dem lichtschwächeren Instrument gewonnenen Photographien geführt, allgemeinere Beachtung. Es erscheint hiernach wahrscheinlich, dass das Spectrum des Sternes sich im Allgemeinen mit seiner Lichtperiode ändert; denn so oft mehr Photographien als eine für denselben Tag der Lichtperiode vorhanden sind, zeigen alle im Ganzen dasselbe Spectrum. Einige Ausnahmen finden sich freilich, die vielleicht gelegentlich mit einer anderen Periode als der der Lichtperiode in bessere Uebereinstimmung gebracht werden können, besonders wenn die relativen Intensitäten berücksichtigt werden. Die Bezeichnungen Maximum und Minimum für die Stärke der hellen Linien scheinen mit den entsprechenden Epochen der Lichtcurve nicht übereinzustimmen; denn die grösste Helligkeit der hellen Linien zeigt sich zwischen dem 1. und 2. Tage nach dem Hauptminimum und scheint ganz plötzlich einzutreten, da am 11. und 12. Tage die hellen Linien ganz schwach sind und am 13. Tage, wenige Stunden vor dem Hauptminimum, das Spectrum noch seine hellen Linien hat.

Von den an den einzelnen Linien beobachteten Aenderungen sollen nur einige hier kurz erwähnt werden. Die Liniengruppe bei $\lambda = 447$ bis 448 besteht aus zwei dunklen und einer hellen Linie, von denen die stärkere dunkle, an der brechbaren Seite liegende nach dem dritten Tage schnell blasser wird, während die mittlere helle Linie sich zu theilen beginnt und an Breite und Sonderung der Theile bis zum 11. Tage zunimmt, wo die ganze Gruppe auf drei guten Platten vollkommen verschwunden ist; am 12. Tage treten dann die beiden dunklen Linien ohne helle Begleiter auf.

Ueber die Wasserstofflinie bei G' hat Verf. sicher festgestellt, dass sie zeitweise doppelt ist, die eine Hälfte hell, die andere dunkel und dass die helle Linie bald an der rothen, bald an der blauen Seite der Absorptionslinie liegt. Im höchsten Grade wahrscheinlich ist es, dass diese Aenderung periodisch ist und mit den beiden Minima der Lichtperiode zusammenfällt. Das Verlöschen beider Linien zu den Zeiten der Minima rührt wahrscheinlich von ihrer Neutralisirung durch Uebereinanderlagern her; ungewiss ist es, ob die helle Componente über die dunkle vorüberzieht, oder ob beide ihre Stellung austauschen. Während der ersten drei Tage der Lichtperiode sind die hellen Linien wahrscheinlich am stärksten.

Die periodischen Aenderungen der beiden Linien bei G' lassen sich durch die von Pickering (Rdsch. VI, 598) entdeckte und von Bélopolsky (Rdsch. VIII, 549) bestätigte Doppelstern-Natur von β Lyrae erklären; doch sprechen die plötzlichen Aenderungen mehr für eine langgezogene, elliptische, als für eine kreisförmige Bahn der Sterncomponenten. Die Aenderungen der anderen Linien scheinen ein gleichzeitiges Ebben und Fluthen der beiden Componenten anzuzeigen.

Emilio Villari: Wirkung des Transversalmagnetismus auf den gewöhnlichen Magnetismus des Eisens und Stahls. (Il nuovo Cimento 1895, S. 3, T. XXXIII, p. 152, 193, 268: T. XXXIV, p. 49.)

Die sehr ausführlich mitgetheilten Versuche des Herrn Villari über die Aenderung des gewöhnlichen Magnetismus von Eisen und Stahl durch Quermagnetisirung sind an Rohren und Stäben ausgeführt. Die Rohre wurden für diesen Zweck mit Längsspiralen aus isolirtem Kupferdraht umwickelt, der mehrere Male um das Rohr von innen nach aussen geführt war, während in den Stäben die Quermagnetisirung hervorgebracht wurde durch einen den Stab axial durchfliessenden Strom. Sowohl die Rohre wie die Stäbe waren in eine gewöhnliche Spirale gebracht, welche zuerst dazu diente, mittelst eines elektrischen Stromes den Längsmagnetismus zu erzeugen, dann mit einem Galvanometer verbunden wurde und die Aenderungen des Magnetismus angab, welche die Wirkung des Längsstromes hervorbrachte. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen hier kurz Erwähnung finden.

Nachdem der Strom in der äusseren magnetisirenden Spule unterbrochen worden, veranlassen die ersten Schliessungen und Oeffnungen des Stromes in der Längsspirale (des Längsstromes) eine starke Abnahme des gewöhnlichen remanenten Magnetismus bis zu einem constant bleibenden Minimum. Dieser ersten Periode folgt eine zweite, in welcher die späteren Schliessungen des Längsstromes Abnahmen und die entsprechenden Oeffnungen desselben Zunahmen von gleichem Betrage erzeugen, so dass das Residuum um einen constanten Werth oscillirt. Die Wirkung des Längsstromes in der ersten Periode ist die einer Erschütterung und gleicht vollkommen derjenigen einer mechanischen Erschütterung, durch welche sie auch numerisch, wenigstens theilweise, ersetzt werden kann; d. h. wenn man den nach Unterbrechung des magnetisirenden Stromes bleibenden Magnetismus durch eine mechanische Erschütterung geschwächt hat und dann die ersten Schliessungen und Oeffnungen des Längsstromes einwirken lässt, so erzeugen diese nur diejenige Verminderung des Magnetismus, die zum

Minimum fehlt. In der zweiten Periode wirkt der Längsstrom richtend auf die Molecularmagnete, die nach dem Aufhören der Einwirkung in ihre durch die erste Periode veranlasste Lage zurückschwingen. War das Residuum des gewöhnlichen Magnetismus gering, so ist die zweite Periode eine „anomale", der Längsstrom erzeugt jetzt entweder eine Verstärkung des Residuums, in welcher Richtung er auch fliesse, oder er erzeugt in der einen Richtung eine Verstärkung und in der anderen eine Schwächung. Man kann aber die anomale zweite Periode in die normale zurückführen, wenn man den Längsstrom schwächt, oder die Längsumwickelung auf eine Windung reducirt, oder wenn man die gewöhnliche Magnetisirung durch Anlegung eines hufeisenförmigen Ankers verstärkt.

Herr Villari hat auch den Einfluss des Längsstromes auf den temporären Magnetismus untersucht, für welchen Zweck das Rohr, bezw. der Stab, in zwei concentrischen Spiralen lag, von denen die eine dauernd mit der Kette, die andere dauernd mit dem Galvanometer verbunden war, dessen Ablenkungen die Aenderungen des Magnetismus durch den Längsstrom angaben. War nun die gewöhnliche Magnetisirung durch die äussere Spirale sehr schwach, so erzeugte die erste Schliessung des Längsstromes eine Zunahme des temporären Magnetismus des Rohres. „Die Erschütterung bewirkt, dass die Molekeln leichter der geringen Wirkung der äusseren Spirale folgen." Auch die Oeffnung des Längsstromes erzeugt eine Zunahme des temporären Magnetismus. Dieser ersten Periode folgt eine zweite, in welcher die späteren Schliessungen des Längsstromes, in welcher Richtung derselbe auch immer fliesst, die Molekeln ablenken und eine Schwächung des temporären Magnetismus veranlassen, während die Schliessungen ihn verstärken. Wenn hingegen die Magnetisirung der äusseren Spirale sehr kräftig ist, so verschwindet die erste Periode. Mit Stahl erhielt Herr Villari die erste Periode wie beim Eisen, eine Verstärkung des temporären Magnetismus, aber die späteren Schliessungen erzeugten eine „anomale" zweite Periode, in welcher der Längsstrom je nach seiner Richtung den temporären Magnetismus verstärkte oder schwächte, während die Oeffnungen stets den entgegengesetzten Effect hatten, wie die Schliessungen. Verstärkt man die magnetisirende Wirkung der äusseren Spirale, so erhält man auch beim Stahl eine „normale" zweite Periode, wie beim Eisen.

Aus dieser und einer früheren Untersuchung über den Einfluss der gewöhnlichen Magnetisirung auf den Quermagnetismus folgert Herr Villari zum Schluss, „dass bei der gewöhnlichen und bei der Längsmagnetisirung die Axen der Molekeln entweder nahezu parallel oder senkrecht zur Axe des Magneten gerichtet werden; deshalb steht die eine Magnetisirung im Gegensatz zur anderen. Je nach ihrer relativen Intensität entstehen dann all die verschiedenen Erscheinungen, die oben beschrieben worden sind, und einer jeden Einwirkung, die vom gewöhnlichen Magnetismus auf den transversalen hervorgebracht wird, entspricht eine ähnliche vom transversalen Magnetismus auf den gewöhnlichen".

A. W. Reinold: Die Dicke und elektrische Leitungsfähigkeit dünner Flüssigkeitslamellen. (Nature 1893, Vol. XLVIII, p. 624.)

In einer längeren Untersuchung über die Dicke von Flüssigkeitslamellen, welche die Herren Rücker und Reinold (1883) theils nach optischen Methoden (Newton'sche Farben dünner Blättchen und Interferenzerscheinungen), theils mittelst der elektrischen Leitungsfähigkeit bestimmten, waren sie zu folgenden Resultaten gelangt: 1. Die Dicke einer schwarzen (farblosen) Seifenblase, die aus einer Lösung von 1 Theil ölsauren Natron in 40 Theilen Wasser mit einem Zusatz von 3 Proc. KNO_3 gebildet worden, ist etwa 12 Milliontel Millimeter ($\mu\mu$). 2. Es ist gleichgültig, ob der Seifenlösung zwei Drittel ihres Volums Glycerin zugesetzt worden. 3. Hieraus folgt, dass die specifische Leitungsfähigkeit einer solchen Lösung dieselbe ist, ob die Flüssigkeit in grosser Menge, oder in Gestalt einer ungemein dünnen Haut untersucht wird. 4. Die Dicke des schwarzen Theiles einer Flüssigkeitshaut ändert sich zwar oft von Lamelle zu Lamelle, aber bei derselben Haut ist sie stets dieselbe, d. h. sie ist unabhängig von ihrer Fläche und ihrem Alter.

Seitdem haben die genannten Forscher gelegentlich weitere Untersuchungen ausgeführt, über welche Herr Reinold eine zusammenfassende Mittheilung macht.

Während in den früheren Versuchen die Lösungen stets die gleiche Menge Seife und 3 Proc. KNO_3 enthielten, wurde nun das Mengenverhältniss des Salpeters verändert bei gleichbleibendem Gehalt von Seife (2 g harter Seife in 100 cm^3 Wasser). Wurde das Verhältniss des Salzes von 3 Proc. bis auf Null reducirt, so ergab die optische Methode, dass die Dicke der schwarzen Haut stetig zunahm von 12 $\mu\mu$ bis 24 $\mu\mu$. Eine ähnliche Zunahme fand man, wenn die Lösung Glycerin enthielt, oder wenn man weiche Seife statt harter nahm. Wenn die Lösung kein Salz enthielt und die Concentration der Seifelösung variirte, so nahm die Dicke der schwarzen Haut zu in dem Grade als die Lösung verdünnter wurde; so gab eine Lösung von 3,3 Proc. harter Seife eine Dicke von 21,6 $\mu\mu$, welche auf 29,3 $\mu\mu$ stieg, wenn der Procentgehalt der Seife auf 1,25 sank. Wenn aber die Lösung 3 Proc. KNO_3 enthielt, hatte die Aenderung des Gehaltes an Seife keinen Einfluss auf die Dicke der Haut.

Sehr auffallend waren nun die Ergebnisse, als die Dicke der schwarzen, salzlosen Haut mittelst der elektrischen Leitungsfähigkeit gemessen wurde. Diese Methode, welche in den älteren Versuchen sehr gut übereinstimmende Werthe mit der optischen Methode ergeben, zeigte zwar auch eine Zunahme der Dicke der Lamelle mit abnehmendem Salzgehalt der Lösung aber in einem ganz anderen Verhältnisse. Sank der Salzgehalt auf Null, so ergab die elektrische Methode eine Dicke, die grösser war als die grösste, bei welcher eine Haut überhaupt schwarz aussehen kann. So stieg die Dicke von 10,6 $\mu\mu$ auf 26,5 $\mu\mu$, wenn der Procentgehalt des KNO_3 von 3 auf 0,5 sank, und wurde 148 $\mu\mu$, wenn die Lösung kein Salz enthielt; die Extreme schwankten zwischen 79 und 252 $\mu\mu$. Die Uebereinstimmung zwischen der optischen und elektrischen Methode hört somit auf, wenn es sich um salzfreie Lösungen handelt.

Die Frage, welche Angaben die richtigen sind, ist leicht beantwortet. Da nach Newton ein Häutchen schwarz wird, wenn seine Dicke unter 36 $\mu\mu$ sinkt, so können mehr als viermal so dicke Häute nicht schwarz sein; die elektrisch gemessene Dicke kann daher nicht die wirkliche sein, und so muss hier ein Unterschied obwalten zwischen der specifischen Leitungsfähigkeit der Haut und der Flüssigkeit, aus der sie entstanden.

Verschiedene Versuchsreihen hatten den Zweck, den Grund dieses Unterschiedes bei salzfreien Seifenlösungen zu ermitteln. Aber weder die Verdunstung oder die Absorption von Wasser, noch eine Temperaturänderung, noch Aenderungen der chemischen Constitution in Folge elektrolytischer Processe, noch Absorption von CO_2 oder O aus der Luft konnten eine befriedigende Erklärung geben. Diese muss noch ausstehen; vielleicht spielt hier die Oberflächenspannung eine Rolle.

Alex. Crum Brown und **J. Walker:** Elektrolytische Synthese zweibasischer Säuren. II. Abhandlung. (Liebig's Annalen der Chemie. 1893, Bd. 274, S. 41.)

Die genannte Abhandlung schliesst sich eng an die erste Mittheilung[1]) der Verff. an, welche das Verhalten der Aethylkaliumsalze zweibasischer normaler Säuren bei der Elektrolyse zum Gegenstande hatte. Sie erhielten

[1]) S. Rdsch., VI. Jahrg., S. 308.

hierbei als Hauptproduct Diäthylester normaler Dicarbonsäuren derselben homologen Reihe, indem zwei Molecüle des Anions unter CO_2-Abspaltung sich vereinigten; äthylmalonsaures Kali gab symmetrischen Bernsteinsäurediäthylester nach folgendem Schema:

$$\begin{matrix} C_2H_5OOC-CH_2- \\ C_2H_5OOC-CH_2- \end{matrix}\Big|\begin{matrix} COOK \\ COOK \end{matrix} = \begin{matrix} C_2H_5OOC-CH_2 \\ | \\ C_2H_5OOC-CH_2 \end{matrix} + 2\,CO_2 + 2\,K.$$

In der Fortsetzung dieser Untersuchung wurden die in der Methylengruppe alkylirten Derivate der Malonsäure geprüft und dabei die erwarteten symmetrischen, zwei- und vierfach alkylirten Bernsteinsäuren erhalten. Das Aethylkaliumsalz der Monomethylmalonsäure $C_2H_5OOC.CH(CH_3).COOK$ ergab bei der Elektrolyse in Folge derselben Umwandlung des Anions s-Dimethylbernsteinsäureester,

$$\begin{matrix} C_2H_5OOC-CH(CH_3)- \\ C_2H_5OOC-CH(CH_3)- \end{matrix}\Big|\begin{matrix} COO \\ COO \end{matrix} = \begin{matrix} C_2H_5OOC-CH(CH_3) \\ | \\ C_2H_5OOC-CH(CH_3) \end{matrix} + 2\,CO_2,$$

welcher gleich der auf anderem Wege synthetisch erhaltenen Säure nicht in einer, sondern in zwei Modificationen auftrat. Beide verhalten sich chemisch durchaus gleich, zeigen aber in ihrem Schmelzpunkt und der Löslichkeit wesentliche Unterschiede, so dass sie als räumliche Isomere betrachtet werden müssen; durch geeignete Reactionen sind sie in einander überzuführen. Herr Bischoff hat das Isomere mit höherem Schmelzpunkt und geringerer Löslichkeit als Para-, dasjenige mit niedrigerem Schmelzpunkt und grösserer Löslichkeit als Anti-s-Dimethylbernsteinsäure bezeichnet.

Das Aethylkaliumsalz der Aethylmalonsäure,

$$C_2H_5OOC-CH(C_2H_5)-COOK$$

bildet in durchaus entsprechender Weise zwei geometrisch isomere s-Diäthylbernsteinsäuren.

Unterwirft man das Aethylkaliumsalz der Dimethylmalonsäure, $C_2H_5OOC.C(CH_3)_2.COOK$, der Elektrolyse, so kommt man zur Tetramethylbernsteinsäure, während die Diäthylmalonsäure in anderer Richtung verändert wird:

$$\begin{matrix} C_2H_5OOC-C(CH_3)_2- \\ C_2H_5OOC-C(CH_3)_2- \end{matrix}\Big|\begin{matrix} COO \\ COO \end{matrix} = \begin{matrix} C_2H_5OOC-C(CH_3)_2 \\ | \\ C_2H_5OOC-C(CH_3)_2 \end{matrix} + 2\,CO_2.$$

Neben dieser Hauptreaction können in der Lösung noch Nebenreactionen einhergehen, welche bei der Elektrolyse höherer einbasischer Fettsäuren ihr Analogon finden. Wie dort durch weitere Zersetzung des Anions ungesättigte Kohlenwasserstoffe entstehen z. B.:

$$2\,C_2H_5COO = C_2H_4 + CO_2 + C_2H_5COOH,$$

so werden auch bei den höheren normalen Dicarbonsäuren Ester ungesättigter Säuren gebildet, gemäss der Gleichung:

$$2\,C_2H_5OOC.CR''.CH_2.CH_2.COO = C_2H_5OOC.CR''.CH:CH_2 + CO_2 + C_2H_5OOC.CR''.CH_2.CH_2.COOH,$$

und zwar bei den Dicarbonsäuren mit verästelter Kette noch leichter als bei denen mit normalem Kohlenstoffskelett. Da sie einen weit niedrigeren Siedepunkt haben als das Hauptproduct, so bietet ihre Abscheidung keine Schwierigkeiten. Das Aethylkaliumsalz der Dimethylmalonsäure gab ziemlich viel Methylakrylsäure, $C_4H_6O_2$, dasjenige der Diäthylmalonsäure, $C_2H_5OOC.C(C_2H_5)_2.COOK$, reichlich Aethylkrotonsäureester, $CH_3.CH:C(C_2H_5).COOC_2H_5$, nach dem Schema:

$$2\,CH_3.CH_2.\overset{C_2H_5}{\overset{|}{C}}.COOC_2H_5 = CH_3.CH_2.\overset{C_2H_5}{\overset{|}{C}}.COOC_2H_5 + CH_3.CH:\overset{C_2H_5}{\overset{|}{C}}.COOC_2H_5 + CO_2.$$
$$\text{COO} \qquad\qquad \text{COOH}$$

Aethyl-sebacinsaures Kalium, $C_2H_5OOC.(CH_2)_8.COOK$ gab neben dem n-Hexadekandicarbonsäurediäthylester $C_2H_5OOC.(CH_2)_{16}.COOC_2H_5$ (a. a. O.) als Hauptproduct den Diäthylester der Sebacinsäure, dessen Bildung nicht aufgeklärt werden konnte, und in ganz untergeordneter Menge den Aethylester der ungesättigten Säure $CH_2:CH.(CH_2)_6.COOH = C_9H_{16}O_2$, letzteren nach der Gleichung:

$$2\,C_2H_5OOC.(CH_2)_6.CH_2.CH_2.COO = C_2H_5OOC.(CH_2)_6.CH:CH_2 + C_2H_5OOC.(CH_2)_6.CH_2.CH_2.COOH + CO_2.$$

Das Aethylkaliumsalz der Oxalsäure lieferte bei der Elektrolyse nur Aethylen, Kohlensäure und Wasser, das Methylkaliumsalz fast reine Kohlensäure.

Die ungesättigten Säuren, Fumar-, Maleïnsäure etc., sowie die zweibasischen aromatischen Säuren geben keine synthetischen Producte, indem an der Anode fast vollständige Oxydation stattfindet.

Damit ist der Beweis erbracht, dass die Darstellung homologer Dicarbonsäuren durch Elektrosynthese nur für die Dicarbonsäuren der gesättigten fetten Kohlenwasserstoffe möglich ist. Bi.

W. Dames: Ueber die Gliederung der Flötzformationen Helgolands. (Sitzungsbericht der Berliner Akademie der Wissenschaften 1893, S. 1019.)

Die Untersuchung einer Anzahl von Fossilien aus Helgoland, welche das Berliner Museum für Naturkunde erworben, veranlasste Herrn Dames, die geologischen Verhältnisse der Insel an Ort und Stelle zu prüfen und zu diesem Zwecke einen mehrwöchentlichen Aufenthalt auf derselben zu nehmen. Das Ergebniss dieser Untersuchung im Verein mit einer Durchmusterung einiger reichen Sammlungen aus Helgoland führten zu einer wesentlichen Umgestaltung der Auffassung vom geologischen Bau dieser Insel. Während die älteren Autoren übereinstimmend angeben, dass Helgoland mit seinen Klippen aus Gesteinen der Triasformation, der Juraformation und der Kreideformation zusammengesetzt sei, konnte Herr Dames feststellen, dass die Juraformation der Insel vollkommen fehlt und dass ein Theil der die Hauptinsel zusammensetzenden Schichten dem Zechstein zuzuzählen ist, so dass paläozoische, Trias- und Kreideformationen an dem geologischen Bau Helgolands betheiligt sind.

Im Speciellen haben die Untersuchungen des Herrn Dames folgende Flötzformationen Helgolands ergeben: 1. Paläozische Formation: Zechsteinletten (vorkommend als unteres Schichtsystem der Hauptinsel). 2. Triasformation, a) Buntsandstein: Unterer Buntsandstein (oberes Schichtsystem der Hauptinsel), Mittlerer und Oberer Buntsandstein (Boden des Nordhafens); b) Muschelkalk: Unterer Muschelkalk (Gerölle), Mittlerer und Oberer Muschelkalk sowie Lettenkohlengruppe (?) (Gyps, untere und obere Bank des Wite Klif). 3. Kreideformation, a) Untere Kreideformation: Zone des Belemnites pistilliformis, des B. brunsvicensis, des B. fusiformis, des B. minimus (als Töck und Kreide des Skitt Gatt) und Zone der Schönbachia inflata (Gerölle); b) Obere Kreideformation: Cenoman und Turon (als Gerölle), Zone des Inoceramus Brongniarti (am Krid- und Selle-Brunnen), Zone des Scaphites Geinitzi (am Kälbertanz), Senon (am Peck-Brunnen), Zone der Belemnitella quadrata und der B. mucronata (als Gerölle).

Schliesslich erörtert Herr Dames die Frage, ob die isolirte Insel geologisch zu England oder zum Festlande gehöre, eine Frage, die von verschiedenen Seiten bald in dem einen bald im anderen Sinne beantwortet worden. Nach seinen Befunden bilden die ältesten Ablagerungen Helgolands die unmittelbare Fortsetzung petrographisch gleichartiger Gesteine, die in den Gegenden der unteren Elbe auftreten, sonst aber unbekannt sind. Die Triasformation schliesst sich gleichfalls durchaus an die norddeutsche an; der Buntsandstein entspricht in jeder Beziehung dem des subhercynischen Hügellandes, und was auf Helgoland an Muschelkalk bekannt geworden, lässt sich Schicht bei Schicht mit dem Profil von Rüdersdorf in Parallele bringen. Diese Identität der Helgoländer und der festländischen Ablagerungen lässt sich bis zur Lettenkohlengruppe verfolgen. Sie setzt sich dann durch das negative Merkmal des Fehlens des Keupers und der Juraformation bis zum Abschluss der letzteren fort. Mit England kann bis zu dieser Zeit kaum ein Zusammenhang bestanden haben; allein das Vorhandensein der Zechsteinletten und des Muschel-

kalkes, zweier England fremder Formationen, ist für die Trennung beweisend, während umgekehrt die in England reich gegliederte Juraformation Helgoland, wie dem ganzen westlichen Theile der norddeutschen Ebene fehlt.

Mit dem Beginn der Kreideformation ist jedoch ein Zusammenhang mit England nachweisbar. Die Schichten des Neocom sind faunistisch und zum Theil auch petrographisch hier und dort gleich entwickelt; aber auch aus Braunschweig und Hannover sind die gleichen Kreideschichten in gleicher Ausbildung bekannt, so dass Helgoland zu dieser Zeit sich verbindend zwischen England und Norddeutschland einschaltete. Ganz localen Charakter tragen die oberen Ablagerungen der unteren Kreide, während in der oberen Kreide die Uebereinstimmung mit den nächstgelegenen Localitäten des Festlandes wieder um so grösser ist.

Hiernach hat seit dem Schluss der paläozoischen Formation ein Zusammenhang zwischen Helgoland und dem Festlande ununterbrochen bestanden.

P. Graebner: Das Reifen der Früchte und Samen frühzeitig von der Mutterpflanze getrennter Blüthenstände. (Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1893, S. 581.)

Die Erscheinung des Nachreifens von Früchten, wie Aepfeln, Birnen, Apfelsinen, Feigen, die unreif abgepflückt und versandt werden, ist allgemein bekannt. Eine von Herrn Graebner ausgeführte Vergleichung verschiedener Pflanzenarten hinsichtlich der Fähigkeit ihrer Früchte bezw. Samen, nach der Trennung von der Mutterpflanze oder wenigstens dem Mutterboden sich bis zur Reife zu entwickeln, ergab eine ausserordentliche Verschiedenheit in dem Verhalten der einzelnen Species, denn während eine ziemlich grosse Anzahl selbst die jüngsten Fruchtanlagen zur Reife brachte, fand bei anderen nicht einmal ein Nachreifen schon ausgewachsener Samen statt. Am verbreitetsten scheint die Fähigkeit, abgetrennte junge Früchte zur Reife zu bringen, abgesehen von den dickblätterigen Pflanzen (Crassulaceen u. a.) bei Amaryllideen, Liliaceen und Orchideen zu sein.

Das interessanteste Beispiel, sowohl wegen der Grössenzunahme der betreffenden Organe als wegen der langen Zeit, die die Pflanze zur Ausbildung der Früchte bedarf, ist die bekannte Zimmerpflanze Vallota purpurea Herb. aus der Familie der Amaryllidaceen. Blüthenstände dieser Pflanze wurden vom Verf., nachdem einige der Blüthen befruchtet waren, zwischen dem 4. und 9. October 1892 (je nach dem Verwelken der Blüthen) am Grunde abgetrennt und locker zwischen Fliesspapier oder Watte an einem trockenen, kühlen Orte bei matter Beleuchtung, aber ungehindertem Luftzutritt aufbewahrt.

Zu dieser Zeit zeigten die Fruchtknoten, deren Narben bestäubt waren, noch keinen Unterschied von den unbefruchteten. Aber schon nach kurzer Zeit begannen die Blüthenstände, die keine befruchteten Samenanlagen enthielten, zu welken, und zwar fast in allen Theilen gleichmässig, während bei den übrigen die unbestäubten Blüthen mit den Fruchtknoten und Blüthenstielen abtrockneten, der übrige Blüthenstand aber mit Einschluss des Schaftes fest und saftig blieb und nur allmälig von unten nach oben abstarb. Nach etwa vier Wochen war ein etwa 2 cm langes Stück trocken, das Blüthenstielchen unverändert grün. Im Februar trocknete die Frucht zusammen, sprang an einer Seite auf und die ausgesäeten Samen keimten bei erhöhter Temperatur nach etwa drei Wochen in normaler Weise. Der im Jahre 1893 wiederholte Versuch mit derselben Art scheint zu gleichem Erfolge zu führen. Ein Blüthenstand mit zwei Früchten, der am 9. October abgeschnitten worden war, zeigte am 3. December ein noch 11 cm langes, grünes Stengelstück, die Früchte hatten eine Länge von 23 und 25 mm und eine Breite von 13 mm erreicht[1]). — Die Samen verbrauchen augenscheinlich während der langen Reifungszeit von vier Monaten die in dem dicken, saftigen Stengel aufgespeicherten Reservestoffe und dessen Feuchtigkeitsgehalt, die Verdunstung ist auf ein Minimum beschränkt, da die Spaltöffnungen, wie die vorgenommene Untersuchung ergab, vollständig fest geschlossen sind und die Epidermis ausserdem mit dem der Pflanze eigenthümlichen, reifartigen Wachsüberzuge bedeckt ist. Die Vergrösserung der Fruchtknoten ist eine sehr beträchtliche zu nennen, wenn man bedenkt, dass nach der Blüthe, als die Stengel abgeschnitten wurden, dieselbe nur 10 bis 12 mm lang und etwa 6 mm breit waren.

Herr Graebner hat noch bei einer Reihe anderer Pflanzen die gleiche Fähigkeit festgestellt; so bei Narcissus poëticus, Allium-Arten, verschiedenen Orchidaceen, Polygonaceen, Convolvulaceen, Orobanchaceen, Compositen und Campanula pyramidalis. Die schmarotzenden Cuscuta-Arten erhalten sich noch längere Zeit lebend, wenn auch der abgetrennte Zweig der Nährpflanze abgestorben ist; während dieser Zeit entwickeln sich die Blüthen und Früchte weiter und erzeugen reife Samen. Auch die (gleichfalls parasitischen) Orobanchaceen zeigen eine weitgehende Lebenszähigkeit.

Andererseits gingen jüngere Früchte der Leguminosen und Cruciferen nach dem Abtrennen stets zu Grunde. Auch Versuche an einigen Juncaceen, Iridaceen, Caryophyllaceen u. a. lieferten negative Ergebnisse. Das Extrem in dieser Richtung scheinen die Magnolien zu bilden.

Eine grosse Zahl der Arten, welche die erörterte Fähigkeit zeigen, gehört zu den häufigsten und lästigsten unserer Unkräuter; bei anderen, wie den Orobanchaceen ist die Fortpflanzung, weil an das Vorhandensein einer bestimmten Nährpflanze gebunden, zweifelhaft, bei noch anderen, wie den Orchideen, die vegetative Vermehrung schwierig. Verf. glaubt daher in der fraglichen Erscheinung eine Schutzanpassung sehen zu müssen.

F. M.

A. Bernthsen: Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie. Vierte Auflage, bearbeitet unter Mitwirkung von Ed. Buchner. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Unter den Lehrbüchern, welche in erster Linie den Studirenden zur Einführung in die organische Chemie dienen sollen, hat sich das Bernthsen'sche in kurzer Zeit grosse Beliebtheit und allgemeine Verbreitung errungen. Es erschien zum ersten Male im Jahre 1887; 1890 folgte die zweite, 1891 die dritte, und nun liegt schon die vierte Auflage vor. Das Vorwort zu letzterer enthält übrigens die Mittheilung, dass die dritte Auflage mit vermehrter Exemplarzahl ausgegeben wurde. Dieser Erfolg spricht genügend für das Werk und macht eine eigentliche Empfehlung überflüssig. Bei der grossen Zahl von Compendien ähnlichen Umfanges, welche demselben Zwecke dienen, kann die Art der Behandlung allein Ursache der raschen Aufnahme seitens der angehenden Chemiker sein. Diese ist in der That in Rücksicht auf den didactischen Zweck des Werkes eine ganz vorzügliche. Aus dem ungeheuren Thatsachenmaterial der organischen Chemie ist dasjenige von allgemeinstem Interesse mit pädagogischem Tacte ausgewählt; zugleich wurde der Stoff derart angeordnet, dass vor allem diejenigen Erscheinungen in den Vordergrund treten, welche die einzelnen Klassen der Kohlenstoffverbindungen als solche charakterisiren und sie von anderen unterscheiden. Gruppenreactionen und Gruppeneigenschaften wurden mit Recht gegenüber den Einzelerscheinungen in den Vordergrund gestellt. Dieses Princip findet nicht selten in tabellarischen Uebersichten zweckmässigen Ausdruck.

Das Vorwort der vierten Auflage verweist selbst auf diejenigen Abschnitte, welche bei der Neubearbeitung wesentliche Umgestaltungen erfahren haben; es sind die Kapitel: Stereochemische Isomerie; Aldoxime und Ketoxime; Kohlenhydrate; specielle Benzolformeln; aromatische Phosphor- etc. Verbindungen; hydrirte Phtalsäuren; Farbstoffe der Diphenylenmethanoxyd-, Phenazin-, Oxazin- und Thiazingruppe; Alkaloide, insbesondere Tropinderivate; Terpene und Campherarten. Der kundige Leser sieht sofort, dass es sich hier um diejenigen Gebiete handelt, welche in den letzten Jahren besonders eifrig von der chemischen Forschung bearbeitet wurden, und auf denen zum Theil ganz neue

[1]) Der Fruchtstand hat sich in der That in der erwarteten Weise weiter entwickelt. Als Herr Graebner ihn in der Januarsitzung des „Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg" vorlegte, waren die Früchte bereits völlig reif.

Gesichtspunkte gewonnen worden sind. Eine Durchsicht dieser Abschnitte zeigt die volle Beherrschung des überreichen Stoffes. Ihre Lectüre kann fast mehr noch als dem Studirenden, dem reifen Chemiker empfohlen werden, der sich über die Anschauungen zu orientiren wünscht, zu welchen die Forschungen der jüngsten Zeit geführt haben.

Die Mitarbeit eines so tüchtigen Fachgenossen wie Eduard Buchner hat sicherlich dem Verf. seine schwierige Aufgabe wesentlich erleichtert. R. M.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von Dr. Ferdinand Cohn. Bd. VI, Heft 3. (Breslau 1893, J. U. Kern's Verlag.)

Mit dem vorliegenden, Ende vorigen Jahres ausgegebenen dritten Hefte schliesst der VI. Band ab. Es enthält drei Abhandlungen mit 10 Tafeln. Herr Max Scholtz behandelt die Orientierungsbewegungen des Blüthenstieles von Cobaea scandens Cav. und die Blütheneinrichtung dieser Art. Der Blüthenstiel der Cobaea scandens führt bei der Postfloration eine Krümmung aus, an der zwei horizontal und zwei vertical verlaufende Abschnitte zu unterscheiden sind (siehe die Figur, bei welcher zur Vereinfachung Laubblätter etc. weggelassen sind). C. A. M. Lindman hielt

diese Krümmungsbewegung für einen Rotationsvorgang aus inneren Ursachen und war der Meinung, dass ein Zustandekommen der Krümmung durch äussere Kräfte ausgeschlossen sei. Herr Scholtz zeigt nun aber durch Versuche, dass die ganze Krümmung geogen ist und in der Weise zu Stande kommt, dass der Stiel von seiner Basis bis zu seiner Spitze in vier Theile zerfällt, von denen zwei horizontal geotrop, die beiden anderen positiv geotrop wachsen. Auch die Beziehungen der Blüthenstielbewegungen zu den sexuellen Functionen werden erörtert. Einige Textabbildungen und zwei schöne Lichtdrucktafeln erläutern das Gesagte.

In dem zweiten Aufsatze: „Zur Entwickelungsgeschichte der Gattung Gnetum" theilt Herr George Karsten unter Beigabe von vier lithographischen Tafeln die Ergebnisse umfassender Untersuchungen über die Entwickelung der männlichen und weiblichen Blüthen, des Embryosackes und des Pollens sowie über den Befruchtungsvorgang und seine Folgen bei den Arten jener interessanten gymnospermen Gattung mit. Das Material zu diesen Untersuchungen lieferte der Botanische Garten in Buitenzorg. Von den Ergebnissen sei hier nur erwähnt, dass diejenigen über die Pollenentwickelung mit den neuesten Befunden von Belajeff und Strasburger übereinstimmen, und dass sich das Verhalten des Embryosackes von Gnetum nach diesen Untersuchungen fast mehr noch als nach den früheren Angaben dem Verhalten von Casuarina nähert.

Den Beschluss macht Herrn R. Hegler's Abhandlung: „Ueber den Einfluss des mechanischen Zuges auf das Wachsthum der Pflanze", über die wir eingehend berichtet haben. F. M.

K. Eckstein: Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Forst- und Jagdzoologie. II. und III. Jahrgang, 1891 und 1892. (Berlin 1893, P. Weber.)

Die in Katalogform gehaltene Literaturübersicht beschränkt sich nicht allein auf das im Titel namhaft gemachte Gebiet, sondern dehnt sich auch auf andere Zweige der angewandten Zoologie (landwirthschaftliche Thierzucht, Vogelzucht, Fischzucht u. dergl.) aus. Ausser den deutschen Büchern und Zeitschriften fand auch die österreichische, schwedische und dänische Literatur Berücksichtigung. Auch eine Anzahl in französischer, italienischer und magyarischer Sprache geschriebener Aufsätze ist angeführt. Der Mehrzahl der Titel ist eine kurze Angabe über den Inhalt der Arbeit beigefügt. Die Anordnung ist im Allgemeinen systematisch, ein alphabetisches Register erleichtert das Auffinden der einzelnen Gruppen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber die Ursache der Eiszeit und der geologischen Klimate hat Herr C. E. Marsden Manson zwei grössere Abhandlungen veröffentlicht, deren Besprechung im Novemberheft des „Bulletin astronomique" das Nachstehende entlehnt ist. Die Ursache der Eiszeit sucht der Verf. der Hauptsache nach in den Eigenschaften des Wassers bei den drei Aggregatzuständen: Im Dampf- und Wolkenzustande hindert das Wasser den Wärmeaustausch durch Strahlung; im flüssigen Zustande kann es wegen seiner hohen specifischen Wärme in den Oceanen das zurück halten, was von der Erdwärme fortbestehen kann; als Eis endlich, im festen Zustande, ist es in hohem Grade befähigt „die Kälte zu conserviren". Eine Kugel, die eine bestimmte Eigenwärme besitzt, und deren Temperatur die des siedenden Wassers übersteigt, wird, bevor sie in Abhängigkeit von der Sonnenwärme gelangt, Klimaverschiedenheiten zeigen, die von der Breite unabhängig sind, und ihre Continente werden mit Eis bedeckt sein. Der erste Punkt folgt daraus, dass die Kugel der Sonnenstrahlung entzogen ist wegen der dichten Atmosphäre, welche die Wärmestrahlen aufhält. Die begrenzte Wärmemenge, welche die Kugel besitzt, wird verbraucht zur Verdampfung des Wassers, welches sodann als Regen, Schnee oder Hagel niederfällt und dann wieder dieselben Umwandlungen durchmacht, für welche die Wärme der Kugel entnommen wird. Mit der Zeit muss sich der Wärmevorrath erschöpfen, und wenn die Atmosphäre in Folge der Abkühlung und der Condensationen die Eigenschaft verloren, die Wärmestrahlen aufzuhalten, macht sich die Sonnenwärme geltend, und die Klimate werden von der Breite abhängig. Für diese Auffassung sucht der Verf. geologische Thatsachen als Belege beizubringen. — Jupiter und die grossen Planeten sind wahrscheinlich in einer ähnlichen Lage wie die Erde in der voreiszeitlichen Periode; die kleineren Planeten hingegen haben wegen ihrer geringeren Masse ihren Wärmevorrath bereits verloren, ihre Atmosphären sind dünner und für Wärme und Licht durchlässig geworden. Daher können ihre Oberflächen beobachtet werden und ihre Volume wie ihre Dichten können annähernd ermittelt werden, während bei den grossen Planeten die Beobachtungen sich wahrscheinlich nur auf die Hüllen der Atmosphären erstrecken, was die Anomalien ihrer Dichten erklären würde. (Bulletin astronomique 1893, T. X, p. 436.)

Ueber die Bildung von Hagelkörnern hat, angeregt durch die Betrachtung von Abbildungen, die von Klossowski in Odessa veröffentlicht worden, Herr N. Hesehus einige interessante Versuche angestellt. Die Bilder machten den Eindruck gefrorener Wassertropfen, an deren Oberfläche Hervorragungen sich entwickelt haben, entsprechend der Eigenschaft des Wassers, beim Frieren sich auszudehnen. Nachdem zunächst das Frierenlassen von grossen Wassertropfen in mit Seife oder Lycopodiumpulver bedeckten Uhrschälchen die Berechtigung der Deutung ergeben, wollte Herr Hesehus die Versuche an einem Material ausführen, welches nicht so vergänglich wie das Eis eine eingehendere Untersuchung der künstlichen Körner und ihrer Durchschnitte gestattet. Er wählte hierzu das Antimon, welches gleichfalls beim Erstarren sich ausdehnt und liess Tropfen des geschmolzenen Metalles entweder an der Luft langsam, oder im Wasser schnell erstarren. Die so entstandenen, künstlichen Hagelkörner boten manche interessante Analogien mit den natürlichen, sowohl bezüglich ihrer inneren Structur (concentrische und strahlenförmige Linien und Flüssigkeitseinschlüsse) wie in der äusseren Gestalt, an welcher conische, cylin-

drische und manchmal krystallinische Hervorragungen auftraten. (Journal de Physique 1893, S. 3, T. II, p. 505.)

Ueber die Geschwindigkeit der Krystallisation aus überkalteten Flüssigkeiten lagen bisher nur ältere Versuche von Gernez an Phosphor und Schwefel vor, durch welche erwiesen war, dass die Geschwindigkeit in demselben Rohre gleich blieb und mit dem Grade der Ueberkaltung wuchs. Herr B. Moore hat neue Versuche über diese Beziehung und zwar an einigen anderen Substanzen ausgeführt. In einer U-förmigen Röhre wurden die Flüssigkeiten unter ihren Schmelzpunkt abgekühlt und die Zeit gemessen, in welcher die in dem einen Schenkel beginnende Krystallisation von Centimeter zu Centimeter vorrückte, ein Vorgang, der sich mit dem Auge sehr gut verfolgen liess. Zuerst überzeugte sich Herr Moore, dass die Geschwindigkeit der Krystallisation in den einzelnen Abschnitten der Röhre dieselbe und auch vom Durchmesser des Rohres unabhängig war. Sodann wurde der Einfluss des Ueberkaltungsgrades untersucht und auch für Essigsäure und Karbolsäure die Zunahme der Krystallisationsgeschwindigkeit mit dem Grade der Ueberkaltung constatirt. War die Karbolsäure mit verschiedenen Theilen von Wasser gemischt, so fand sich, dass die Geschwindigkeit durch das Hinzufügen der neuen Substanz viel geringer geworden und dass sie nun in einem viel geringeren Grade mit dem Grade der Ueberkaltung wuchs, als bei Verwendung von reiner Substanz. In der Nähe des Schmelzpunktes werden die Krystallisationen so unregelmässig, dass ein Messen ihrer Geschwindigkeit unmöglich ist; andererseits wurde die Steigerung der Ueberkaltung dadurch begrenzt, dass freiwillige Krystallisationen auftraten, bevor die Flüssigkeit die gewünschte Temperatur angenommen. (Zeitschrift für physikal. Chemie 1893, Bd. XII, S. 545.)

Wenn nach Durchschneidung eines Nerven in dem von diesem versorgten Gebiete Bewegungs- und Empfindungslosigkeit eingetreten, so stellt sich bekanntlich nach einiger Zeit die Function der gelähmten Theile wieder her und bei der anatomischen Untersuchung überzeugt man sich, dass vom centralen Stumpfe her neue Nervenfasern in den peripheren Stumpf eingedrungen und bis zu den Endorganen herangewachsen sind. Herr C. Vanlair hat sich die Aufgabe gestellt, die Zeitdauer dieser Regeneration der Nerven zu messen. Zunächst bestimmte er die Zeit, welche von dem Moment der Durchschneidung bis zum Wiedereintritt der Bewegungs- und Empfindungsfähigkeit der betreffenden Muskeln und Hautpartien verstreicht, durch Versuche am Gesichtsnerven des Kaninchens und am Vagus- und Hüftnerven des Hundes. Beim Facialisnerven vergingen darüber acht Monate, was bei der bekannten Länge der zu regenerirenden Nerven eine Wachsthumsgeschwindigkeit von etwa 9 mm im Monat oder 0,3 mm im Tage ergiebt; für den Vagus und Ischiadicus wurden Geschwindigkeiten von 3 cm pro Monat und 1 mm pro Tag gefunden. Weiter suchte Herr Vanlair die einzelnen Phasen dieses Regenerationsprocesses zeitlich zu bestimmen und fand die Zeit für die Entstehung der neuen Fasern im centralen Stumpfe etwa 40 Tage, auf dem Wege vom Ende des centralen Stumpfes bis zum Beginne des peripheren Stumpfes betrug die Wachsthumsgeschwindigkeit 0,25 mm pro Tag, während im peripheren Abschnitt das Wachsthum ein viel schnelleres war und 1 mm pro Tag erreichte. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 799.)

Sowohl im Hinblick auf die praktische Verwendung von Kupferlösung bei der Bekämpfung der den Weinstock schädigenden Peronospora viticola als auch mit Rücksicht auf die Mittheilungen von Rumm über die Einwirkung des Kupfers auf den Chlorophyllgehalt der Blätter (Rdsch. VIII, 412) und die kürzlich (Rdsch. IX, 9) mitgetheilten Angaben Nägeli's, ist es von Interesse, dass Herr Otto kürzlich das Verhalten von Pflanzenwurzeln gegen verdünnte Kupfersulfatlösungen untersucht und gefunden hat, dass zwar die Pflanzen dadurch geschädigt werden, indem besonders das Wurzelsystem sich abnorm ausbildet, dass aber in den Pflanzenzellen keine oder nur ganz minimale Mengen Kupfer nachweisbar sind. Selbst bei langem Verweilen der Wurzeln in einer verhältnissmässig concentrirten Kupfersulfatlösung nahmen die Pflanzen (Bohnen, Mais, Erbsen) so gut wie gar kein Kupfer auf. Das lebende Protoplasma lässt also jedenfalls das Kupfer osmotisch sehr schwer oder vielleicht gar nicht eindringen, und trotzdem kann die Berührung mit Kupferlösung für die Zelle tödtlich wirken. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, Bd. III, 1893.)

F. M.

Die diesjährige Versammlung der deutschen zoologischen Gesellschaft wird vom 9. bis 11. April in München stattfinden. Anmeldungen von Vorträgen und Demonstrationen nimmt Professor Spengler in Giessen entgegen.

Die anatomische Gesellschaft wird ihre 8. Versammlung am 14. bis 16. Mai in Strassburg abhalten.

Die goldene Medaille der Royal Astronomical Society wurde Herrn S. W. Burnham zuerkannt für seine Untersuchungen der Doppelsterne.

Privatdocent Dr. K. Auwers in Heidelberg hat den Charakter als ausserord. Professor erhalten.

Privatdocent Dr. Fano in Rom ist zum Professor der Physiologie ernannt.

An der Universität Berlin hat sich Herr Dr. O. Krigar-Menzel für Physik habilitirt.

Am 3. Februar starb zu Freiburg der Chemiker, Realschulprofessor E. Reichert.

Am 3. Februar starb zu Paris der Chemiker Prof. Edm. Frémy im Alter von 80 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

In der letzten Zeit sind wieder mehrere Untersuchungen über die periodischen Aenderungen der Polhöhen bekannt gemacht worden. Herr Sokoloff in Pulkowo hat die Azimuthe des Nullpunktes der Miren des dortigen grossen Passageninstrumentes zu diesem Zwecke benutzt, die sich aus den Beobachtungen dreier Polsterne ergeben haben. Die Beobachtungen waren von Schweizer 1842 bis 1844, von Wagner 1861 bis 1872 und von mehreren Beobachtern 1880 bis 1886 angestellt. Darnach fallen die Maxima der Breiten auf die Zeiten 1843,75, 1865,936 und 1884,876, die Periode wird 427 bezw. 432 Tage. Herr S. Kostinsky veröffentlicht nun neuere Pulkowaer Beobachtungen aus den Jahren 1891 bis 1893. Er findet Maxima der Breite für den 14. Oct. 1891 und 15. Nov. 1892 und Minima für den 14. Juni 1892 und 21. Juli 1893. „Diese Resultate stimmen hinreichend mit der numerischen Theorie Mr. Chandler's; in der That ist nach diesen Untersuchungen die Periode in der letzten Zeit nahe 390 Tage und die Stärke der Schwankung geringer geworden". Auch Nyrén's Resultate für 1882 bis 1891 schliessen sich gut an, wenn man neun Perioden für jene Zeit annimmt, statt nach Nyrén nur acht. Die Periodenlänge wird dann 386 Tage, statt nach Chandler 380 Tage. Ferner leitet Herr Prof. E. Becker aus den Strassburger Beobachtungen für die Polhöhenschwankungen eine Formel ab, die in guter Uebereinstimmung mit Chandler's Hauptformel steht. Auch die Strassburger Beobachtungen zeigen deutlich eine Verringerung des Betrages der Schwankung.

Am 27. Nov. 1893 sind mehrere Feuerkugeln gesehen worden (Berichte von Hrn. Rebeur-Paschwitz und Prof. Schur), die vielleicht noch zum Bielaschwarme gehören. Die um $5^h\,54^m$ in Göttingen gesehene zeichnete sich durch sehr langsame Bewegung aus, eine Eigenschaft, die auch das sehr grosse Meteor vom 27. Nov. 1877 zeigte, von dem die Bahnberechnung die zweifellose Zugehörigkeit zum Kometen Biela bewiesen hat.

Berichtigung.

S. 80, Sp. 2, Zeil. 8 v. o. lies „Röse" statt Räse.
„ „ „ 16 v. o. lies „Agardh" statt Agardt.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 3. März 1894. **Nr. 9.**

Inhalt.

Chemie. M. Carey Lea: Ueber endothermische Reactionen durch mechanische Kraft. S. 105.

Physik. G. Wyrouboff: Untersuchungen über die Natur der molecularen Drehung der Polarisationsebene. S. 107.

Biologie. T. H. Morgan: Experimentelle Studien an Knochenfischeiern. S. 109.

Botanik. F. Nobbe und L. Hiltner: Wodurch werden die knöllchenbesitzenden Leguminosen befähigt, den freien atmosphärischen Stickstoff für sich zu verwerthen? S. 110.

Kleinere Mittheilungen. Alfred Angot: Ueber die tägliche Schwankung der Spannung des Wasserdampfes. A. B. Chauveau: Ueber die tägliche Schwankung der atmosphärischen Elektricität nach Beobachtungen in der Nähe des Gipfels des Eiffelthurmes. S. 113. — Walter König: Hydrodynamisch-akustische Untersuchungen. IV. Ueber das Drehungsmoment, das eine Scheibe in einem Flüssigkeitsstrome erfährt. S. 113. — H. Nagaoka: Hysteresis der Längenänderung beim Magnetisiren von Nickel und Eisen. S. 114. — H. Wild: Instrument für erdmagnetische Messungen und astronomische Ortsbestimmungen auf Reisen. S. 115. — Victor Meyer und A. Münch: Ueber ein exactes Verfahren zur Ermittelung der Entzündungstemperatur brennbarer Gasgemische. S. 115. — F. W. Küster: Ueber das Erstarren verdünnter Lösungen von Antimon in Zinn. S. 116. — P. Marchal: Studie über die Fortpflanzung der Wespen. S. 117. — Ferdinand Cohn: Ueber thermogene Bacterien. S. 117. — Francis Darwin: Ueber das Wachsthum der Kürbisfrucht. S. 118.

Literarisches. Jovan Cvijć: Das Karstphänomen. S. 118. — Walter Oels: Pflanzenphysiologische Versuche für die Schule zusammengestellt. S. 119. — T. T. Hanausek: Lehrbuch der Somatologie und Hygiene für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. S. 119.

Vermischtes. Der Planet (334) Chicago. — Die Ursache der Hebung von Skandinavien. — Das Härten und Conserviren mittelst Formaldehyd. — Der Nucellus der Samenanlage von Croton flavens. — Personalien. S. 119.

Astronomische Mittheilungen. S. 120.

Berichtigung. S. 120.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XIII bis XVI.

M. Carey Lea: Ueber endothermische Reactionen durch mechanische Kraft.

(American Journal of Science 1893, Ser. 3, Vol. XLVI, p. 241 und 413.)

Die durch Licht so leicht zersetzbaren Silbersalze werden, wie Herr Lea nachgewiesen (Rdsch. VI, 302; VII, 461), auch durch alle anderen Energieformen reducirt, und wenn in manchen Fällen diese Aenderung nicht gleich dem Auge sichtbar uns entgegen tritt, so lässt sich dieselbe doch durch chemische Mittel sehr leicht und sicher nachweisen. Letzteres war namentlich der Fall bei Anwendung mechanischer Energie, und es lag die Vermuthung nahe, dass auch hier die Wirkung eine augenfällige werden würde, wenn man dieses Agens kräftig genug einwirken lassen könne. Weiter und von allgemeinerem Gesichtspunkte aus war es eine erstrebenswerthe Aufgabe zu untersuchen, ob bei Anwendung desselben Agens, der mechanischen Kraft, chemische Veränderungen auch bei anderen Verbindungen als den Silbersalzen hervorzubringen seien, eine Frage, die bisher noch nicht entschieden war. Denn die bekannten Versuche Spring's (Rdsch. I, 15) hatten nur gezeigt, dass durch Druck Substanzen vereinigt werden, deren Neigung, sich zu verbinden, nur durch ihre feste Form unmöglich geworden war; es wurde also durch den Druck nur dieses Hinderniss überwunden. Das Gleiche gilt von den Versuchen Hallock's (Rdsch. III, 426); hier jedoch handelte es sich um endothermische Reactionen, um chemische Processe, welche der Zufuhr von Energie bedürfen, und diese Energie sollte durch mechanische Kraft geliefert werden.

Der Apparat, dessen einzelne Theile Herr Lea direct hat anfertigen lassen müssen, bestand aus Stahl, dessen Schrauben, nachdem sie länger als ein Jahr benutzt worden waren, keine Veränderung zeigten. Durch Hebelübertragung konnte man auf den zu untersuchenden Körper leicht einen Druck von 135 000 Pfund ausüben. Um die Substanzen beim Druck vor jeder Berührung zu schützen, die ihnen hätte nachtheilig sein können, wurden sie in Platinfolie gewickelt und dann in ein V-förmiges Stück von weichem Blattkupfer gelegt. Die Fläche, auf welche der Druck ausgeübt wurde, betrug $^1/_8$ Quadratzoll, so dass hier ein Druck von über 1 Million Pfund auf den Quadratzoll oder etwa von 70 000 Atmosphären zu Stande kam. Freilich muss von diesem Druck die nicht genau zu ermittelnde Reibung

abgezogen werden, wenn man numerische Werthe berechnen will.

Die Resultate der Versuche waren in Kürze folgende: Silbersulfit wurde durch zweitägigen Druck mässig dunkler; Silbersalicylat war nach zwei Tagen sehr dunkel; Silbercarbonat durch etwas längeren Druck mässig dunkel; Kaliumplatinbromid hatte statt der glänzend rothen Farbe dort, wo der Druck am stärksten eingewirkt, eine schwarze Farbe angenommen; Ammoniumplatinchlorid wurde mässig aber deutlich schwarz; Kaliumchlorat mit Silbernitrat gemischt gab Silberchlorid; Quecksilberoxyd wurde bei starkem Druck schwach, aber deutlich dunkel; Quecksilberjodid wurde da, wo der Druck am grössten gewesen, absolut schwarz; Quecksilberoxychlorid wurde stark dunkel. Ohne wahrnehmbare Wirkung blieb der Druck auf Silbertartrat, Silberoxyd, Eisenoxyd, Quecksilberchlorür und Quecksilberchlorid.

Obschon nun in allen Fällen mit positivem Erfolg das Dunkelwerden deutlich ausgesprochen war, war doch die Menge der veränderten Substanz sehr gering, so dass es in vielen Fällen schwierig war, zu entscheiden, welche Substanz eigentlich sich gebildet habe. In einigen Fällen jedoch war dies möglich, und somit ist der Schluss gerechtfertigt, dass viele Salze der leicht reducirbaren Metalle, besonders des Silbers, Quecksilbers und Platins, durch Druck zur Reduction gebracht werden. Da diese Reactionen endothermisch sind, so folgt weiter, dass mechanische Kraft Reductionen veranlassen kann, welche einen Verbrauch von Energie verlangen, und diese Energie kann ebenso gut von der mechanischen Kraft geliefert werden, wie von Licht, Wärme und Elektricität bei den endothermischen Umwandlungen, welche diese Agentien hervorrufen.

Die Wichtigkeit des Satzes, dass mechanische Energie in chemische umgewandelt werden könne, liess es wünschenswerth erscheinen, die vorstehenden, bloss qualitativen Beobachtungen durch eine grössere Anzahl oder durch andere Versuche zu erhärten. Dies wurde erleichtert durch die Wahrnehmung, „dass die Wirkung des Druckes ganz bedeutend gesteigert werde durch Hinzufügen einer scheerenden Bewegung; dass Zersetzungen, welche eine Kraft von vielen Hunderttausenden Pfund erforderten, wenn diese als Druck allein wirkte, durch die Kraft der Hand hervorgebracht werden konnten, wenn scheerende Inanspruchnahme verwendet wurde. Ja noch mehr; Zersetzungen, welche durch enorme Drucke nicht hervorgebracht werden konnten, traten leicht auf bei scheerender Inanspruchnahme“.

Bei einer früheren Gelegenheit (Rdsch. VII, 461) hatte Herr Lea die Erfahrung gemacht, dass, wenn Silberchlorid in einem Mörser längere Zeit stark gerieben wurde, der Stössel und der Mörser mit einem tiefpurpurfarbigen Firniss von Silberphotochlorid bedeckt wurden. Bald stellte sich heraus, dass das Zerreiben in einem Mörser die wirksamste Methode zur Anwendung scheerender Spannung ist. Mörser und Stössel müssen dabei sehr solide construirt sein, aus unglasirtem Porcellan, vor allem aber muss die Menge der Substanz sehr gering sein, damit die Theilchen nicht an einander vorbeigleiten und rollen können. Die kleine Menge Substanz, einige Decigramm, wird in gleichmässiger, dünner Schicht auf dem Boden des Mörsers ausgebreitet und der Stössel dann mit möglichst grosser Kraft rotirt.

Interessante, numerisch messbare Werthe gab das Kalium-Chloraurat, welches während des Reibens seine gelbe Farbe in eine olivenfarbe verwandelt, indem sich reducirtes, purpurfarbiges Gold ausscheidet. Wurden 2 bis 3 dg des Chloraurats eingebracht, so erhielt man nach mässigem Reiben 1,8 mg Gold, wenn man das nicht zersetzte Salz durch Auflösen entfernte; 0,5 g Salz gab 9,2 mg Gold, und in einem dritten Versuche gab eine gleiche Menge Salz 10,5 mg Gold. Diese letztere Zahl kann folgender Rechnung zu Grunde gelegt werden: Das Wärmeäquivalent des Goldes bei seiner Verbindung mit Chlor zu Goldchlorid ist 28,8 grosse Calorien; wenn man das Atomgewicht des Goldes zu 197 nimmt, so entwickelt 1 g Gold bei der Bildung von Goldchlorid 115,7 kleine Cal., die äquivalent sind 49288,2 Grammmeter Arbeit. Die im dritten Versuch reducirte Goldmenge, 10,5 mg, würde bei ihrer Verbindung zu Goldchlorid 1,215 cal. oder 518 Grammmeter Arbeit frei machen. Diese Arbeit, 518 Grammmeter, repräsentirt somit die Menge mechanischer Energie, welche bei dem Versuch in chemische Energie umgewandelt worden ist.

Herr Lea hält es nicht für wahrscheinlich, dass bei diesen Versuchen, wie bei den noch weiter mitgetheilten, die mechanische Energie sich zuerst in Wärme umgewandelt habe; denn es war keine schnelle Bewegung, sondern nur starker Druck während der Bewegung erforderlich; weder der Mörser noch der Stössel waren warm geworden; die Arbeit brauchte nicht continuirlich zu sein, sie durfte beliebig oft unterbrochen werden; vor allem aber konnten Reactionen zu Stande gebracht werden, welche die Wärme allein nicht hervorzubringen vermochte. Auch wurde dafür Sorge getragen, dass die Atmosphäre, in welcher die Reactionen vor sich gingen, ganz frei von Staub sei, der also auch nicht bei der Reduction betheiligt sein konnte.

Von den ferneren Versuchen, die Herr Lea beschreibt, seien folgende kurz erwähnt: Quecksilberchlorid, 15 Minuten lang gerieben, wurde grau, sowie man es mit Ammoniak befeuchtete. Weder Druck von 70000 Atmosphären, noch Wärme vermögen diese Verbindung zu zersetzen. Calomel wurde beim Verreiben erst gelb und dann schwarz; Quecksilberoxyd wurde geschwärzt; Platinchlorid wurde dunkel und schwärzlich; Silbertartrat gab im Mörser schwarze Streifen hinter dem reibenden Stössel, ebenso Silbercarbonat, und viele andere Silbersalze wurden im Mörser mehr oder weniger schnell geschwärzt; ein Krystall von reinem Kaliumferricyanid wurde, im Mörser scharf zerrieben, theilweise braun und theilweise blau; die Menge, welche für diesen schönen Versuch verwendet wird, muss, wie in den übrigen Versuchen, sehr gering sein, 0,1 oder 0,2 g.

Man kann mechanische Kraft als scheerende Spannung noch in einer anderen Weise verwenden, um endothermische Veränderungen hervorzubringen. In sehr einfacher Weise geschieht dies, wenn man die Substanz auflöst und mit der Lösung starkes Papier tränkt, oder, wenn sie unlöslich ist, mit einem Pinsel aufträgt, und dann mit einem Glasstabe über das Papier, das auf einer Glasunterlage ruht, streicht. Man kann so beliebig Zeichnungen und Buchstaben mit dem Glasstabe machen und diese werden hervortreten, wenn die Substanz unter der Einwirkung der scheerenden Kraft sich zersetzt hat. Eine Reihe von Eisen-, Gold-, Platin-, Silber- und Quecksilbersalzen ergaben positive Resultate.

Dass die scheerende Kraft so viel wirksamer als Druck ist, wird leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass der Druck nur dann eine Zersetzung veranlassen kann, wenn das resultirende Product dichter ist als die ursprüngliche Substanz, eine Bedingung, die beim Scheeren wegfällt, welches vielmehr die Schwingungen der Atome, die ja auch in der festen Substanz stattfinden, leicht so befördern kann, dass eine Zersetzung eintritt.

„Die Umwandlung von Licht, Wärme und Elektricität in mechanische Energie und die umgekehrten Umwandlungen sind sehr gewöhnlich. Dass mechanische Energie in chemische Energie verwandelt werden kann, ist durch die Ergebnisse vorstehender Versuche erwiesen. Die umgekehrte Umwandlung, die von Chemismus in Arbeit, ist vom industriellen Gesichtspunkte aus das grösste chemische Problem, das nun seiner Lösung harrt. Aber es ist keineswegs sicher, dass eine solche Umwandlung praktisch möglich ist. Wenigstens scheint es wahrscheinlich, dass die Verbesserung unserer Methoden, Arbeit aus dem Chemismus der Kohle zu gewinnen, in der Richtung liegt, die Elektricität statt der Wärme als Zwischenglied zu benutzen."

G. Wyrouboff: Untersuchungen über die Natur der molecularen Drehung der Polarisationsebene. (Annales de Chimie et de Physique 1894. Sér. 7, T. I, p. 5.)

Die Fähigkeit, die Polarisationsebene des durchgehenden Lichtes zu drehen, ist einer grossen Anzahl durchsichtiger Substanzen gemeinsam und seit langer Zeit Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Schon Biot hat das Drehungsvermögen der geschmolzenen, gelösten oder verdampften Körper als „moleculares" bezeichnet und damit den Unterschied zum Ausdruck gebracht zwischen dem Drehungsvermögen krystallinischer Körper und dem der nicht krystallisirten, indem ersteres von dem krystallinischen Aufbau des Körpers veranlasst wird, das letztere hingegen, welches in die Erscheinung tritt, nachdem das Krystallgefüge zerstört worden, eine besondere Eigenthümlichkeit der Molekeln sein müsse. Später hat man das moleculare Drehungsvermögen mit dem chemischen Begriffe des Moleculargewichtes in Beziehung gebracht; Herr Wyrouboff will aber seine Untersuchung des molecularen Drehungsvermögens auf die alte Biot'sche Definition bezogen wissen.

Ueber die Ursache des molecularen Drehungsvermögens glaubte man im Klaren zu sein, nachdem Pasteur gefunden hatte, dass Weinsäure, Apfelsäure und Asparagin sich nicht deckende, hemiëdrische Krystalle bilden, bei denen der Sinn der Hemiëdrie mit dem Sinn des Drehungsvermögens übereinstimmte; ein Verhalten, das in ebenso interessanter Weise der Quarz und das chlorsaure Natron darbot. Man nahm dem entsprechend an, dass die chemischen Molecüle der krystallinischen Substanzen, welche moleculares Drehungsvermögen besitzen, gleichfalls unsymmetrisch gebaut seien, und zwar sollten sie einen unsymmetrischen Kohlenstoff enthalten (vergl. Le Bel, Rdsch. VII, 32), der eine der Hemiëdrie der Krystalle entsprechende Structur der Molekel bedinge. Aber die Erfahrung lehrt einerseits, dass es zweifellos hemiëdrische Körper giebt, die inactiv sind, also die Polarisationsebene nicht drehen, andererseits, dass unter den zahlreichen in Krystallen oder in Lösungen activen Körpern nur sehr wenige sich nicht deckende Hemiëdrie besitzen; Hemiëdrie und Drehungsvermögen müssen also von einander unabhängig sein. Besonders gegen die Vorstellung von unsymmetrischen chemischen Molecülen in Folge der ungleichen Sättigung des vieratomigen Kohlenstoffs und also auch gegen den unsymmetrischen Kohlenstoff als Ursache der molecularen Rotation führt der Verf. eine ganze Reihe von Bedenken und Einwänden an, auf die hier nicht eingegangen werden soll, und die ihn zu dem Schluss führen, dass die Chemie ebenso wenig das Wesen des molecularen Drehungsvermögens aufzuklären vermag, wie die Physik für diese oder für die krystallinische Drehung eine befriedigende Erklärung zu geben im Stande war. Und wie die Drehung der Polarisationsebene in Krystallen erst in der Krystallographie durch Mallard ihre Deutung gefunden auf Grund der Versuche von Reusch über die künstliche Herstellung von Rotation mittelst treppenförmig übereinandergeschichteter Glasscheiben, so sucht Verf. auch die Erklärung des molecularen Drehungsvermögens in der Krystallographie.

In den Krystallen hat man sich, wie Verf. ausführlicher darlegt und begründet, drei Arten von Molecülen vorzustellen: 1. das chemische Molecül, dessen Zusammensetzung und Structur beliebig verschieden sein können und für die physikalische Rotation nicht maassgebend sind; 2. die Krystallpartikelchen (particules cristallines), welche durch Zusammenlagern von chemischen Molecülen zu einem symmetrischen, die Polarisationsebene drehenden Aggregat entstehen; es kann ebenso leicht vorkommen, dass identische chemische Molecüle sich zu verschiedenen Krystallpartikelchen gruppiren, wie, dass chemisch ungleichartige Molekeln sich zu identischen Krystallpartikelchen zusammen thun; 3. die Elementarparallelepipede von Bravais, welche in der Weise entstehen, dass die Krystallpartikelchen sich in die Knoten eines noch complicirteren Netzes einlagern. Von diesen drei

Urelementen der Krystalle sind bisher nur zwei widerspruchslos anerkannt, nämlich das chemische Molecül und das Elementarparallelepiped, während das dritte, das Krystallpartikelchen, in dieser Präcision noch nicht aufgestellt war, wenn auch so manche Darstellung von der Constitution der Krystalle eine ähnliche Zwischenstufe voraussetzte.

Vor allem ist die Existenz der Krystallpartikelchen zur Erklärung der molecularen Drehung dort nothwendig, wo der Krystall durch Lösung zerstört worden ist; es bleiben dann die Krystallpartikelchen, die Aggregate chemischer Molecüle, welche nach einem bestimmten Symmetriegesetz angeordnet, physikalische Eigenschaften besitzen, die, wenn auch nicht identisch, so doch wenigstens von derselben Ordnung sind, wie die, welche dem zerstörten Krystall eigen waren. Die neue Dissociationstheorie der Lösungen [welcher Verf. nicht anzuhängen scheint], ist offenbar kein Widerspruch gegen diese Vorstellung von Krystallpartikelchen, da neben den in Ionen zerfallenen Molecülen auch unzerlegte und selbst zu Complexen verbundene chemische Molecüle in den Lösungen vorkommen können. Die Vorstellung von den Gruppen chemischer Molekeln, die der Verf. als Krystallpartikelchen bezeichnet hat, gewinnt aber noch einen höheren Grad von Berechtigung durch die Thatsache, dass man dimorphe Substanzen nicht allein aufzulösen, sondern auch zu verflüchtigen vermag, ohne dass sie ihre Dimorphie verlieren, dass man also die verschiedenen Krystallpartikel, zu denen gleiche chemische Molecüle zusammentreten in der Lösung und im Dampf, nach der Zerstörung des Krystalls, in ihren Eigenheiten erhalten kann. Ohne die Annahme von Molecülgruppen mit bestimmten physikalischen Eigenschaften ist das Lösen und Verdampfen dimorpher Körper nicht zu erklären.

Nimmt man nun Krystallpartikel an, so wird das Problem des molecularen Drehungsvermögens bedeutend vereinfacht, obwohl es noch immer reich an Verwickelungen bleibt; aber es wird dem Experiment zugänglich, und die erste Frage, welche der Verf. auf diesem Gebiete zu lösen suchte, war, ob und welche Beziehungen bestehen zwischen dem molecularen Drehungsvermögen zweier geometrisch und optisch isomorpher Krystalle. Vorher mussten jedoch genaue Ermittelungen über die Wirkung der verschiedenen Lösungsmittel auf die zu prüfenden Substanzen angestellt werden, da hierdurch Verschiedenheiten geschaffen werden könnten, welche das Ergebniss sehr wesentlich zu beeinflussen vermögen. Der einzuschlagende Gang der Versuche war daher folgender: Eine grosse Anzahl gut krystallisirter, activer Substanzen wurde in einer grösseren Reihe von Lösungsmitteln daraufhin untersucht, inwieweit sie mit diesen Verbindungen bilden, ferner wurden ihre geometrischen und optischen Eigenschaften eingehend studirt und ihr specifisches Drehungsvermögen in den Lösungen genau gemessen.

Hierbei zeigte sich, dass man vier Gruppen von Substanzen zu unterscheiden habe, die alle dazu beitrugen, das Verhältniss zwischen den optischen Eigenschaften der Krystalle und denen ihrer Lösungen aufzuklären und sich, wie folgt, charakterisiren lassen: 1. Es giebt geometrisch und optisch unter allen Umständen isomorphe Körper, die daher stets vergleichbare Lösungen geben. 2. Es kommen geometrisch isomorphe Körper vor, welche sich durch die Orientirung oder die Dimensionen ihrer optischen Ellipsoide unterscheiden, aber gleichwohl wie die erste Gruppe vollkommen vergleichbare Lösungen bilden. 3. Es finden sich geometrisch und optisch isomorphe Körper, welche mit dem Lösungsmittel sehr verschiedene Verbindungen geben. 4. Endlich hat man chemisch isomorphe Körper, die in ihren Krystallformen keine Analogien darbieten.

Die Versuche sind mit aller bei diesen Messungen erreichbaren Genauigkeit ausgeführt und im Einzeln eingehend beschrieben. Die Resultate, welche sich aus den Messungen ergeben haben, sind folgende:

In erster Reihe stellte sich heraus, dass für eine gegebene Substanz die Aenderungen des Drehungsvermögens, die hervorgebracht werden durch die verschiedenen Lösungsmittel, die Concentration und die Temperatur, ausschliesslich von den Verbindungen abhängen, welche diese Substanz mit dem Lösungsmittel bildet. Diese bisher (abgesehen von den Hydraten) wenig beachteten Verbindungen sind sehr zahlreich und mannigfach; sie geben meist vollkommen krystallisirte Körper, die man aus der Lösung abscheiden kann. Das Biot'sche Gesetz von der Constanz des molecularen Drehungsvermögens ist zwar ganz exact, aber nur unter der Bedingung, dass der Körper seine Natur nicht verändert. Aus den Versuchen lassen sich zur Stütze dieses Satzes folgende Erfahrungsthatsachen ableiten:

Das Drehungsvermögen eines Körpers, der stets wasserfrei bleibt, ändert sich weder mit den Lösungsmitteln, noch mit der Concentration, noch mit der Temperatur. Das Drehungsvermögen eines Körpers, der mit dem Lösungsmittel nur eine einzige Verbindung zu bilden vermag, ändert sich weder mit der Concentration noch mit der Temperatur. Das Drehungsvermögen eines Körpers, der mit einem Lösungsmittel verschiedene Verbindungen bilden kann, ändert sich mit der Concentration und mit der Temperatur. Wenn endlich der Körper in verschiedenen Lösungsmitteln verschiedene Verbindungen bildet, dann ändert sich sein Drehungsvermögen mit den Lösungsmitteln, mit der Concentration und mit der Temperatur.

Hieraus folgt der wichtige Schluss, dass die Molecularverbindung, welche in der Lösung bestehen bleibt, dieselbe ist wie die im Krystall.

Der zweite, gleichfalls rein aus den Versuchen abgeleitete Schluss ist, dass das Molecül in manchen Fällen mehr oder weniger beträchtliche Aenderungen in seiner chemischen Zusammensetzung erfahren kann, dass eine Säure an Stelle einer anderen treten kann, ein Hydrat an die eines Alkoholats, ohne dass man beträchtliche Aenderungen seines Drehungsvermögens [α] beobachtet. Dieser Werth hängt somit nicht direct

von der chemischen Constitution der activen Substanz ab. Er ist weiter keine, wenigstens unmittelbare Folge der Krystallgestalt, da geometrisch isomorphe Körper sehr verschiedene Drehungsvermögen besitzen können. Man kommt so zu dem Schluss, das optisch charakteristische „Krystallpartikelchen" des krystallisirten Körpers als die directe bestimmende Ursache seines specifischen molecularen Drehungsvermögens aufzufassen, wofür alle vier Gruppen Belege lieferten.

Man findet nämlich in erster Reihe, dass alle Substanzen, welche mit einem beträchtlichen molecularen Drehungsvermögen ausgestattet sind, im krystallinischen Zustande eine energische Doppelbrechung besitzen. Aus der Theorie der gekreuzten dünnen Blättchen weiss man aber, dass das Drehungsvermögen unter sonst gleichen Umständen der Doppelbrechung proportional ist. In zweiter Reihe findet man, wenn man mit $[\alpha]$ und $[\alpha]'$ das specifische Drehungsvermögen zweier chemisch sich nahestehender Substanzen bezeichnet, dass man stets $[\alpha] \gtrless [\alpha]'$ hat, ausser in dem Falle, wo die Substanzen geometrisch und optisch isomorph sind, und für welche $[\alpha] = [\alpha]'$ ist.

Diese rein experimentellen Schlüsse stellen eine wichtige Beziehung zwischen einem Phänomen von ausschliesslich molecularer Natur mit leicht messbaren Eigenschaften der Krystallsymmetrie her. Auch das zweite Ergebniss führt, wie das erste, zu der Erkenntniss, dass die Theilchen, welche in der Lösung vorkommen, von derselben Ordnung sind und dieselben Eigenschaften besitzen, wie die, welche das Krystallgebäude zusammensetzen.

Vollständig gelöst ist die Frage nach der Natur des molecularen Drehungsvermögens durch diese Untersuchung freilich nicht; aber Verf. glaubt einen wichtigen Beitrag zur Lösung geliefert zu haben und bezeichnet die Aufgaben, welche die weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete zunächst in Angriff nehmen müssen.

T. H. Morgan: Experimentelle Studien an Knochenfischeiern. (Anatomischer Anzeiger 1893, VIII. Jahrgang, S. 803.)

Schon wiederholt wurde an dieser Stelle über die höchst bemerkenswerthen Ergebnisse berichtet, zu denen eine Anzahl Forscher in Verfolgung einer neuen als Entwickelungsmechanik bezeichneten Richtung der Entwickelungsgeschichte gelangten. Es sei an die Namen von Pflüger, Roux, Chabry, Driesch, Osc. Hertwig, E. B. Wilson und deren früher besprochene Arbeiten erinnert (Rdsch. II, 175; VII, 11; VII, 470; VIII, 14, 124). Nunmehr liegt wieder ein nicht weniger interessanter und ebenfalls sehr wichtiger Beitrag zur Entwickelungsmechanik von T. H. Morgan vor, der sich auf Untersuchungen an bisher noch nicht nach dieser Richtung bearbeiteten Objecten, nämlich an den Eiern von Knochenfischen, speciell von Ctenolaborus, Serranus und Fundulus bezieht.

Die Eier der Knochenfische bieten für die in Rede stehenden experimentellen Untersuchungen ganz besondere Verhältnisse dar, indem sie sehr dotterreich sind und vor Allem nur eine partielle Eifurchung zeigen. Die bisher experimentell untersuchten Eier waren entweder sehr dotterarm oder furchten sich doch (wie die dotterreichen Eier des Frosches) total. Die durch jene Untersuchungen zu entscheidende Frage war die, ob die in Furchung begriffenen Eier bei Verletzung bezw. Vernichtung eines Theiles der Furchungskugeln noch einen ganzen, normalen Embryo hervorzubringen vermöchten, oder ob die Vernichtung bestimmter, oft sehr beträchtlicher Theile des sich furchenden Eies einen bestimmten Mangel in der Ausbildung des Embryos zur Folge habe. Es lag dem die Vermuthung zu Grunde, dass bestimmte Partien des Eies auch bestimmte Theile des Embryos lieferten (Theorie von den organbildenden Keimbezirken). Diese Vermuthung musste man aufgeben, als die Versuche zeigten, dass sich bei künstlicher Trennung der beiden oder vier ersten Furchungskugeln aus jeder von ihnen ein vollständiger Embryo entwickelte, so dass in diesen Fällen jedenfalls nicht von bestimmten Keimbezirken die Rede sein konnte, welche bestimmte Theile des Embryos lieferten.

Die zuletzt erwähnten Versuche wurden, wie man sich vielleicht noch erinnern wird, derartig vorgenommen, dass man kleine und dotterarme Eier, wie sie die Seeigel besitzen, durch Schütteln der Furchungsstadien in die den Furchungskugeln entsprechenden Theilstücke zerfällte. Handelte es sich um dotterreiche und grössere Eier, wie die des Frosches, so wurden einzelne Furchungskugeln durch Anstechen mit einer feinen Nadel vernichtet. Die letztere Methode wurde auch vom Verf. angewendet, und zwar mit einem ähnlichen Erfolg, wie bei jenen genannten Eiern.

Dotterreiche Eier, wie sie den Fischen, Reptilien, Vögeln, Tintenfischen und einigen anderen Thieren zukommen, entwickeln sich, wie schon erwähnt, in Folge einer partiellen Furchung, d. h. es tritt zunächst nur ein beschränkter, oft sogar ein gegen den ganzen Umfang des Eies höchst unbedeutender Theil des Eies, den man als die Keimscheibe bezeichnet, in die Entwickelung ein. Die aus Protoplasma bestehende Keimscheibe bildet eine dünne scheibenförmige Partie des Eies. Wenn die Furchung beginnt, theilt sich allein die Keimscheibe und nicht das ganze Ei, in zwei Zellen, die also nunmehr flach wie die Keimscheibe selbst, welche sie jetzt zusammensetzen, dem Eidotter aufliegen. In diesem Stadium der Entwickelung des Knochenfisches setzen die uns hier interessirenden Untersuchungen des Verf. ein.

Mit einer scharfen Nadel durchstach Herr Morgan die Eihülle und zerstörte damit eine der beiden Furchungszellen. Er beschreibt die sich hierbei abspielenden Vorgänge, von denen für uns nur wichtig ist, dass die unverletzte der beiden Furchungszellen sich abrundet und sich zu theilen beginnt, bis schliesslich in ähnlicher Weise, wie es bei unverletzten Eiern der Fall ist, ein normaler Embryo entwickelt

wird. Auf die Art und Weise, wie die Furchung in diesem besonderen Falle verläuft, kann hier nicht eingegangen werden. Dagegen ist erwähnenswerth, dass der aus jenem verletzten Furchungsstadium hervorgegangene Embryo grösser als ein halber, aber kleiner als ein ganzer normaler Embryo ist. Er beträgt etwa zwischen der Hälfte und zwei Drittel des normalen Embryos. Dieses Verhalten wird deshalb vom Autor besonders hervorgehoben, weil frühere Beobachter dieser Verhältnisse fanden, dass der aus nur einer Furchungszelle hervorgehende Embryo die Hälfte des Volumens eines normalen Embryos besass. Dies betraf aber, wie schon erwähnt wurde, Embryonen, die aus dotterarmen Eiern hervorgegangen waren. In diesem Fall (der dotterreichen Knochenfischeier) liegen die Verhältnisse anders. Die Keimscheibe des ungefurchten Eies stellt nur einen Theil der das Ei umgebenden (peripheren) Protoplasmaschicht dar. Letztere wird bei der Furchung allmälig in die Bildung des Embryos einbezogen. Bei dem vom Verf. vorgenommenen Experiment wurde zwar das vernichtet, was man im Allgemeinen unter einer Furchungszelle dieses Eies versteht, aber eine Menge zu dieser Partie gehöriges Protoplasma blieb doch noch am Ei erhalten. Auch der gesammte, jedenfalls auch von (allerdings nur geringen) Protoplasmatheilen durchsetzte Dotter blieb erhalten. So ist es zu erklären, dass der nach Vernichtung einer Furchungszelle aus der übrig bleibenden Zelle und dem übrigen Plasma sammt Dotter entstehende Embryo einen grösseren Umfang hat, als die Hälfte des Volumens eines normalen Embryos. In der letzteren Beziehung ist noch die Beobachtung des Verf. zu erwähnen, dass die beiden ersten Furchungszellen oft in der Grösse differiren. Wird die grössere von ihnen vernichtet, so ist der sich aus dem übrig bleibenden Ei entwickelnde Embryo kleiner, grösser ist er hingegen, wenn die kleinere Furchungszelle getödtet wird.

Die Beobachtungen Herrn Morgans sind deshalb von besonderem Interesse, weil man im Gegensatz zu dem Verhalten jener früher erwähnten dotterarmen Eier anzunehmen geneigt war, dass dotterreiche Eier sich ganz anders verhalten möchten. Bei den Eiern der Tintenfische z. B. hatte man bereits am ungefurchten Ei eine bilaterale Symmetrie festzustellen vermocht, welche sich durch die Furchungsstadien des Eies bis zur Ausbildung des Embryos verfolgen liess, so also, dass die Axen des Eies zu denjenigen des Embryos in bestimmter Beziehung stehen und man demnach dessen spätere Lage bereits am unentwickelten Ei feststellen konnte (Rdsch. VII, 59). Wenn dies richtig ist, wonach man nach jenen Angaben nicht zu zweifeln hatte, so sollte man meinen, dass bei Vernichtung bestimmter Partien des sich furchenden Eies die entsprechenden Partien des Embryos an der Ausbildung verhindert werden und demnach am Embryo fehlen müssten. Die Eier der Tintenfische verhalten sich in ihrer ersten Entwickelung denjenigen der Knochenfische recht ähnlich und man sollte vermuthen, dass die letzteren ähnliche Verhältnisse aufweisen. Ob dem so ist, lässt sich natürlich zunächst nicht sagen und wie sich die ebenfalls sehr dotterreichen Eier der Tintenfische derartigen Experimenten gegenüber verhalten, müsste eben durch Versuche festgestellt werden. An und für sich kann nicht angenommen werden, dass hier andere Verhältnisse vorliegen sollten. Um so mehr Interesse gewinnen die Versuche Herrn Morgan's, welche zeigen, wie auch an den dotterreichen und partiell sich furchenden Eiern die vielfach angenommene höhere Differenzirung noch nicht eingetreten ist, sondern dass diese Eier sich vielmehr ähnlich verhalten wie die früher untersuchten dotterärmeren Eier verschiedener anderer Thiere (Echinodermen, Amphioxus, Ascidien). Hier muss übrigens noch hinzugefügt werden, dass man auch bei den Knochenfischen geneigt war, derartige Beziehungen, wie sie oben für die Cephalopoden angedeutet wurden, ebenfalls walten zu lassen, d. h. die in Furchung begriffene Keimscheibe sollte zu der Gestalt des sich daraus entwickelnden Embryos in bestimmten Beziehungen stehen, derart, dass die an der Keimscheibe sich geltend machende symmetrische Gestaltung der bilateralen Symmetrie des Embryos bezw. des ausgebildeten Thieres entspräche. Doch haben sowohl die eigenen Untersuchungen Herrn Morgan's sowie diejenigen früherer Autoren diese Beziehungen bereits stark in Frage gestellt. Sie ergaben, dass zwar in einigen Fällen eine Uebereinstimmung der Orientirung des Embryos mit der bilateralen Gestaltung der Keimscheibe vorhanden ist, und dass speciell die ersten Furchungsebenen in bestimmter Beziehung zur Medianebene des Embryos stehen, aber in anderen Fällen ist dieses scheinbar gesetzmässige Verhalten nicht vorhanden. Die Medianebene zeigt sich gegen die erste Furchungsebene anders orientirt und dann stimmt eben die bilaterale Symmetrie des Embryos mit der der Keimscheibe nicht zusammen. Beim Wegfallen derartiger Beziehungen zwischen Keimscheibe und Embryo sind die früher geschilderten Ergebnisse des Verf. natürlich besser erklärlich.

Der Verf. theilt ausser den besprochenen noch verschiedene andere Beobachtungen über die Furchung, die Orientirung des Embryos am Ei, verzögerte Befruchtung, künstliche Entfernung vom Dotter aus dem Ei und deren Einfluss auf die Entwickelung, sowie über die sogenannten Congrescenz-Erscheinungen bei der Entwickelung der Knochenfische mit. Bezüglich dieser Punkte, die hier nicht besprochen werden können, muss auf das Original verwiesen werden. K.

F. Nobbe und L. Hiltner: Wodurch werden die knöllchenbesitzenden Leguminosen befähigt, den freien atmosphärischen Stickstoff für sich zu verwerthen? (Die landwirthschaftl. Versuchsstationen 1893, Bd. XLII, S. 459.)

„Nachdem es Hellriegel gelungen war, durch einwandfreie Experimente den Nachweis zu führen,

dass die Fähigkeit der Leguminosen, den ungebundenen Stickstoff der Luft zu assimiliren, durch den Besitz von Wurzelknöllchen bedingt sei, schien die Annahme, die Erzeuger dieser Knöllchen, die Bacterien, seien zugleich die Vermittler in der Beschaffung des Stickstoffes, so naheliegend, dass sie für fast alle Forscher, welche sich mit der Frage beschäftigten, den Ausgangspunkt ihrer Untersuchungen bildete. Durch die Beobachtung, dass die in die Wurzeln eindringenden Bacterien sich ausserordentlich vermehren, um schliesslich nach ihrer Umwandlung in Bacteroiden von der Wirthspflanze resorbirt zu werden, war allem Anscheine nach auch die Richtung gegeben, in welcher die Forschung zur vollständigen Klarlegung des Vorganges sich zu bewegen hatte. Nichts lag näher, als die Deutung, das der Pflanze schliesslich zu Gute kommende Eiweiss der Bacteroiden verdanke seine Bildung einem Lebensprocess der Bacterien, die Knöllchen seien also bezüglich ihrer Function mit den Organen insectenfressender Pflanzen vergleichbar.“ Es ist indessen bisher nicht gelungen, durch Kultur des Wurzelbacteriums (Bacillus radicicola Beyerinck) eine in Betracht kommende Stickstoffzunahme zu erzielen. Dazu kommt, dass die Umwandlung der Bacterien in Bacteroiden innerhalb der Knöllchen schon in einer sehr frühen Periode der Pflanzenentwickelung erfolgt, und dass die Resorption der Bacteroiden (die von H. Möller übrigens in Abrede gestellt wird) erst vor sich geht, nachdem die Stickstoffaufnahme der Pflanze längst begonnen hat. Endlich ist diese auch viel zu bedeutend, als dass die Stickstoffmenge, welche die gesammte Körpermasse der Bacteroiden ergiebt, ihr entsprechen sollte.

Erinnern wir nun noch an die abweichende Stellung, welche Frank in dieser Frage einnimmt (s. Rdsch. VIII, 118), sowie an die grosse Verschiedenheit der Ansichten über die genetischen Beziehungen zwischen Bacterien und Bacteroiden, so müssen wir eingestehen, dass der ganze Process für uns noch durchaus räthselhaft ist. Unter solchen Umständen darf die vorliegende Schrift, die unseren Anschauungen über den Vorgang eine neue Richtung zu geben geeignet ist, allseitigen Interesses gewiss sein. Die Untersuchung gipfelt in dem Nachweis, dass die Stickstoffassimilation nicht von der Bacterien-, sondern von der Bacteroidenentwickelung abhängt, und dass die Bacteroiden durch eine Art unvollkommener Theilung aus den Bacterien entstehen.

Bei Kulturversuchen mit der Erbse hatten die Verff. schon 1891 eine eigenthümliche Erscheinung beobachtet. Es waren Erbsenkeimlinge in stickstofffreies Nährmedium gesetzt und dieses mit älteren Reinkulturen von Bacterien aus Erbsenknöllchen geimpft worden, deren Wirksamkeit bereits in früheren Versuchen erprobt war. Es trat prompte Knöllchenbildung ein, ohne dass indessen eine Förderung der Pflanzen erfolgte, ja diese liessen sogar in der Folge eine noch geringere Entwickelung erkennen als die gar nicht geimpften Erbsen. Bei der Ernte wiesen die Wurzeln der zurückgebliebenen Pflanzen zwar zahlreiche und auffallend grosse Knöllchen auf, waren aber in ihrer Massenbildung und Verzweigung im Vergleich zu den nicht geimpften geradezu kümmerlich entwickelt. Die Knöllchen selbst enthielten eine ungeheure Menge unveränderter Bacterien, während Bacteroiden fast vollständig fehlten. Es war hier demnach eine ähnliche Erscheinung eingetreten, wie sie Beyerinck als „Bacterienüberwucherung“ bezeichnete (vergl. Rdsch. IV, 203).

Entsprechende Erscheinungen wurden dann auch bei Versuchen im Jahre 1892 beobachtet. Die Bacterienkultur, die zur Impfung verwendet worden, musste offenbar von der Zeit an, wo die Bacterien (im Frühjahr) aus den Knöllchen gewonnen worden waren, bis gegen Ende Juli, wo die Versuche begannen, eine Veränderung erlitten haben. „Diese aber bestand, wie wir jetzt überzeugt sind, darin, dass durch die oftmalige Uebertragung auf frische Erbsengelatine [1]), in welcher den Bacterien ausserordentlich günstige Ernährungsbedingungen gegeben waren, die vegetative Lebenskraft derselben eine bedeutende Steigerung erfuhr.“ Letztere äusserte sich darin, dass 1. die Bacterien auf Gelatine rascher wuchsen; 2. eine grössere Zahl von Wurzelhaaren von den Bacterien befallen wurde; 3. die Knöllchenbildung viel frühzeitiger eintrat als sonst.

Bei den Versuchen von 1892 wurden einige Erbsenpflanzen auch in einem Boden gezogen, der Stickstoffdüngung erhalten hatte. Obgleich dieser Boden mit derselben Bacterienkultur geimpft wurde wie der stickstofffreie, entwickelten sich die Pflanzen kräftig und in ihren Knöllchen wurden Bacteroiden entwickelt. Hieraus folgern die Verff., dass der Einfluss der Erbsenpflanzen auf die Bacteroidenbildung einerseits eine Abschwächung erlitt durch die Kräftigung der Bacterien, andererseits eine Stärkung durch die in Folge der Stickstoffdüngung eingetretene Kräftigung der Pflanzen.

Wir dürfen nicht unterlassen zu erwähnen, dass die Pflanzen im geimpften, mit Stickstoff gedüngten Boden eine ausgesprochen kräftigere Entwickelung zeigten, als solche Pflanzen, die gleichzeitig in ebenso gedüngtem, aber nicht geimpftem Boden gezogen wurden. Letztere bildeten keine Knöllchen. Man erkennt hieraus, dass auch im stickstoffhaltigen Boden die Knöllchen auf die Pflanzenentwickelung fördernd einwirken.

Die Ergebnisse der bisher besprochenen Versuche stellen die Verff. in folgenden Sätzen zusammen:

1. Knöllchen, in denen Bacteroidenbildung unterbleibt, erweisen sich für die Wirthspflanze eher schädlich als förderlich; die unveränderten Bacterien verhalten sich gegen die Pflanzen als reine Parasiten, welche von letzteren bekämpft werden.

2. Die unveränderten Bacterien scheinen mit der Stickstoffassimilation der Leguminosen nicht im Zusammenhang zu stehen.

[1]) Beyerinck's Erbsendecoct-Asparagin-Gelatine.

3. Je lebenskräftiger die Bacterien sind, desto geringer ist ihre Neigung zur Bacteroidenbildung; je kräftiger die knöllchenbesitzenden Pflanzen, desto leichter vollzieht sich die Ueberführung der Bacterien zu Bacteroiden.

4. Erst mit der Bacteroidenbildung scheint die Stickstoffassimilation zu beginnen.

Zur näheren Begründung dieser Sätze wurden weitere Versuche ausgeführt, in denen nur solche Bacterien zur Impfung verwendet wurden, die direct aus Knöllchen in Reinkultur gewonnen waren, also nicht durch längere, üppige Ernährung eine vegetative Kräftigung erfahren hatten. Ausser Erbsenbacterien wurden auch solche aus Knöllchen der Robinia Pseudacacia verwendet.

Es zeigte sich nun, dass gewisse, mit solchen Bacterien geimpfte Leguminosen (Lupinus, Acacia) in stickstoffhaltiger Erde vollständig knöllchenfrei blieben, während sie im stickstofffreien Sand zur Knöllchenbildung gelangten. „Es kann nur angenommen werden, dass die Erbsen- bezw. Robiniabacterien, welche bei ihnen zusagenden Pflanzen, namentlich bei Erbse bezw. Robinia selbst, prompt Knöllchenbildung und Förderung der Pflanzen sowohl in stickstoffhaltigem als in stickstofffreiem Boden hervorriefen, in die Wurzeln der Akazien und Lupinen erst einzudringen vermochten, als diese Pflanzen im stickstofffreien Boden zu hungern begannen.“ Dies wird noch dadurch bestätigt, dass die entstandenen Knöllchen fast ausschliesslich an den jüngsten Wurzeln sassen.

In tieferen Bodenschichten scheint Knöllchenbildung nur dann einzutreten, wenn ausschliesslich in diesen unteren Schichten Bacterien vorhanden sind (vergl. Rdsch. VIII, 89); bei Anwesenheit von Bacterien auch in den oberen Höhenschichten unterbleibt dagegen im Allgemeinen die Knöllchenbildung an den tieferen Wurzeln und beschränkt sich wesentlich auf die oberen Bodenschichten. Dies beruht nach der Auffassung der Verff. darauf, dass zur Zeit, wo empfängnissfähige Wurzeln in die Tiefe gelangen, sich bereits die fördernde Wirkung der sofort nach der Bewurzelung der Pflanzen gebildeten, oberen Knöllchen geltend macht, und die Bacterien in die Wurzeln der jetzt kräftig ernährten Pflanzen nicht mehr so leicht eindringen können.

Die Knöllchen, welche eine Pflanze im stickstofffreien Boden bildet, sind stets beträchtlich grösser als die, welche sie im gedüngten Boden erzeugt. Diese Grössenunterschiede wurden besonders scharf an Robinia, und zwar drei Jahre hinter einander wahrgenommen. Hier zeigte sich auch folgende auffallende Erscheinung: Die grossen Knöllchen der nur geimpften und nicht mit Stickstoff gedüngten Pflanzen enthielten neben vollständig unveränderten hauptsächlich solche Bacterien, welche erst die ersten Stadien der Bacteroidenbildung aufwiesen; dagegen fehlten in den weit kleineren Knöllchen der gleichzeitig mit Stickstoff gedüngten Reihe von Pflanzen die Bacterien vollständig, nur sehr grosse Bacteroiden waren vorhanden. „Die Erklärung für diese Erscheinung wird lauten müssen: Im stickstofffreien Boden ging die Umwandlung der in die Wurzeln eingedrungenen Bacterien weniger energisch vor sich, als in den mit Stickstoff genügend versehenen Reihen; die Bacterienvermehrung innerhalb der Knöllchen durch freie Theilung der Einzelindividuen dauerte demnach bei ihnen länger, und in Folge dessen wurden die Knöllchen grösser als bei den letzteren.“ Die Förderung der Pflanzen durch die Impfung in dem stickstofffreien Boden geht anfangs bedeutend langsamer vor sich als bei den Pflanzen des stickstoffhaltigen Bodens; schliesslich aber werden letztere doch von denen des stickstofffreien Bodens in der Ueppigkeit des Wachsthums überflügelt. Man erkennt hieraus, dass, sobald in den Knöllchen der letzteren die Umwandlung der Bacterien in Bacteroiden vollzogen ist, ihre bedeutendere Grösse voll zur Geltung gelangt. Der obige Satz 4 wird also durch diese Versuche aufs Neue bestätigt.

Durch diese Ergebnisse gewinnt die Frage der Entstehung der Bacteroiden ein erhöhtes biologisches Interesse. Auch über diesen Punkt haben die Untersuchungen der Verff. Klarheit verbreitet. Es wurde der Verlauf der Entwickelung bei den Robinia-Bacteroiden näher verfolgt und gefunden, dass dieselben aus den Bacterien entstehen, und zwar durch mehrfache Theilungen, bei welchen aber eine Trennung in Einzelindividuen nicht mehr erfolgt[1]).

Das erste Stadium der Bacteroidenentwickelung stellt unsere Fig. 1 dar. Die Kurzstäbchen haben sich in der Mitte getheilt, ohne dass eine Einschnürung oder gar eine Trennung in zwei Individuen erfolgt wäre. Die beiden Pole der so entstandenen Körperchen färben sich genau wie die unveränderten Bacterien, zwischen ihnen aber bleibt ein farbloser Zwischenraum. In den folgenden Stadien (Fig. 2 und 3) haben sich

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

ähnliche Theilungen innerhalb der gemeinsamen Membran wiederholt. Die einzelnen Inhaltskörper verlieren aber zum Theil ihre scharfe Umrandung und degeneriren offenbar; zum Theil aber bewahren sie auch die ursprüngliche Bacterienform so scharf, „dass man wohl annehmen darf, sie seien, falls sie aus der umhüllenden Membran frei würden, wieder weiter entwickelungsfähig“.

Wie nun in diesen Entstehungsprocess der Bacteroiden der freie atmosphärische Stickstoff mit einbezogen wird, darüber kann vorerst noch nichts Sicheres ausgesagt werden. Indem aber die Verff. auf die

[1]) Bereits früher hatten die Verff. die Bacteroiden für zoogloeaartige Bildungen erklärt.

netzförmige Anordnung der Bacteroiden in den Knöllchen der Leguminosen und auf die netzigschwammige Lagerung der analogen (aber durch einen ganz anderen Organismus hervorgerufenen) Bildungen in den Elaeagnus-Knöllchen hinweisen, bezeichnen sie es als höchst wahrscheinlich, „dass es sich bei der Aufnahme des Stickstoffes um einen Process handelt, der sein Anologon in der Athmung der Thiere, namentlich in der Kiemenathmung besitzt". Durch neue Versuche soll diese Frage weiter verfolgt werden. F. M.

Alfred Angot: Ueber die tägliche Schwankung der Spannung des Wasserdampfes. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 1067.)

A. B. Chauveau: Ueber die tägliche Schwankung der atmosphärischen Elektricität, nach Beobachtungen in der Nähe des Gipfels des Eiffelthurmes. (Ebenda, S. 1069.)

Nicht die mehr äusserliche Zusammengehörigkeit der beiden auf dem Eiffelthurme ausgeführten Beobachtungsreihen, über welche gesonderte Berichte der Pariser Akademie vorgelegt wurden, sondern der von der Exner'schen Theorie behauptete Zusammenhang zwischen der Luftfeuchtigkeit und der Luftelektricität ist die Veranlassung, dass hier die beiden oben genannten Arbeiten in einem Referate gemeinsam besprochen werden sollen.

Herr Angot wollte den etwas complicirten Gang der täglichen Schwankung der Luftfeuchtigkeit, wie er sich aus den gewöhnlichen Beobachtungen dicht oberhalb der Erdoberfläche ergiebt, aufklären, als er es unternahm, zusammenhängende Beobachtungsreihen in grösserer Entfernung vom Boden anzustellen. In mittleren Breiten, in Paris z. B., zeigt die Luftfeuchtigkeit im Winter ein einziges Minimum bei Sonnenaufgang, und ein Maximum am Mittage; in den drei anderen Jahreszeiten hingegen spaltet sich das Maximum in zwei, die sich um so mehr von einander entfernen, je weiter man nach der Mitte des Sommers vorrückt, und zwischen diese beiden Maxima schiebt sich ein Minimum ein, das aber kleiner ist als das Morgenminimum. Wie verhält sich nun die Feuchtigkeit in einem grösseren Abstande von der Erdoberfläche?

Auf dem Gipfel des Eiffelthurmes in der Höhe von 300 m, sind seit dem Ende 1889 regelmässige Beobachtungen angestellt worden, welche in den drei Jahren 1890, 1891 und 1892 absolut übereinstimmende Resultate ergeben haben, so dass die aus denselben abgeleiteten Gesetzmässigkeiten als sicher betrachtet werden können.

In den vier Monaten November, December, Januar und Februar ist die tägliche Schwankung der Dampfspannung in der Höhe von 300 m ungemein gering (einige Hundertstel Millimeter), aber soweit sich aus derselben ein Urtheil gewinnen lässt, scheint sie ähnlich der in den niedrigen Schichten zu sein; man hat ein Minimum am Morgen und ein Maximum am Tage. Merklicher wird die tägliche Schwankung in den acht Monaten März bis October; während dieser ganzen Zeit zeigt sie eine gleiche Gestalt, aber die Amplitude wächst regelmässig bis zum August und nimmt dann ebenso ab. Die Zahlen, welche für die stündliche Dampfspannung im Mittel der drei Sommermonate angeführt werden, zeigen, dass auf dem Eiffelthurme nur ein einziges Maximum existirt, um 9 h Morgens, genau zur selben Stunde, wie unten das erste Maximum auftritt (zum Vergleich sind die stündlichen Dampfspannungen der drei Sommermonate von dem Observatorium im Park Saint-Maur herangezogen), und ein Minimum um 5 h Nachmittags, das eine Stunde Verspätung gegen das Nachmittagsminimum vom Park Saint-Maur hat. Von 5 h p. bis 9 h a. ist die Dampfspannung stetig wachsend, während sie in der Nähe des Bodens noch ein Maximum um 8 h p. und ein Minimum um 4 h a. besitzt.

Dieser Gang der Wasserdampfspannung in 300 m Höhe ist leicht verständlich: Der durch Verdunstung an der Erdoberfläche erzeugte Wasserdampf gelangt vorzugsweise durch Diffusion in die höheren Schichten der Atmosphäre; die Menge des Dampfes nimmt daher zu bis zu dem Moment (9 h Morgens), wo in Folge der Erwärmung der Luft verticale Strömungen entstehen, die zusammen mit der Diffusion in einer gegebenen Zeit mehr Dampf fortführen, als gebildet wird. Die Spannung nimmt daher ab bis zu der Stunde (5 h p.), wo die Abkühlung so merklich geworden, dass die verticalen Strömungen wieder aufgehört haben; von diesem Moment an beginnt dann die Dampfmenge, die man in einer bestimmten Höhe antrifft, zuzunehmen.

Aus diesen Beobachtungen schliesst Herr Angot, dass die tägliche Aenderung des Wasserdampfes, wie man sie an den gewöhnlichen meteorologischen Stationen beobachtet, ein ganz specielles, auf die untersten Schichten der Atmosphäre localisirtes Phänomen ist.

Die Beobachtungen der atmosphärischen Elektricität wurden nach der von Lord Kelvin angegebenen Methode ausgeführt mittelst eines dünnen Wasserstrahles, der aus dem Ende einer horizontalen Röhre 1,6 m ausserhalb des Thurmes in ein metallenes, gut isolirtes Becken floss. Das Ganze war in einen Kasten aus Ebenholz eingeschlossen und in der Höhe von 285 m aufgestellt. Der Gang des Quadrant-Elektrometers, dessen Empfindlichkeit den hier vorkommenden, grossen Potentialdifferenzen angepasst war, wurde selbstthätig auf photographisches Papier fixirt.

Vom 1. Mai bis zum 2. November 1893 sind die Beobachtungen ununterbrochen fortgeführt. Sie bilden zwei Reihen, von denen die erste bis zum 20. August reichende 58 brauchbare Tage enthält, die für das Verhalten im Sommer charakteristisch sind. Aus der graphischen Darstellung des sich hieraus ergebenden täglichen Ganges der Luftelektricität im Sommer, welcher die Darstellung des täglichen Ganges am meteorologischen Centralbureau für dieselbe Zeit beigegeben ist, ersieht man, dass für die atmosphärische Elektricität, wie für die Dampfspannung, der tägliche Gang sich vereinfacht, wenn man sich von dem Erdboden entfernt. Während man in geringer Höhe ganz regelmässig eine doppelte Oscillation des Potentialwerthes beobachtet, zeigt derselbe in der Nähe des Gipfels des Eiffelthurmes nur ein Maximum und ein Minimum. Das Minimum des Morgens tritt auf dem Thurme genau zur selben Stunde (4 h) ein wie im Bureau; es geht nur um sehr wenig der mittleren Stunde des Sonnenaufganges während der berücksichtigten Zeit voraus. Das Maximum des Nachmittags stellt sich auf dem Thurme um 6 h 30 m ein und geht dem in der Nähe des Bodens beobachteten Maximum um 1 h 15 m voraus. Um Mittag lassen beide Curven ein relatives Maximum erkennen, aber während die Curve des Eiffelthurmes stetig vom Morgenminimum zum Nachmittagsmaximum ansteigt, zeigt die Curve vom Centralbureau ein Maximum um 7 h 30 m a. und zwei Hauptminima um 11 h a. und 3 h p. Endlich ist zu bemerken, dass die Curve der unteren Station zwischen den Werthen von etwa 120 und 240 Volt oscillirt, während die des Eiffelthurmes zwischen etwa 3820 und 6220 Volt.

Walter König, Hydrodynamisch-akustische Untersuchungen. IV. Ueber das Drehungsmoment, das eine Scheibe in einem Flüssigkeitsstrome erfährt. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 639.)

Nachdem Herr König in einer früheren Arbeit theoretisch eine Formel für das Drehungsmoment ab-

geleitet, welches ein ruhendes Rotationsellipsoid (und als Grenzfall eines abgeplatteten Ellipsoids, eine Scheibe) in einer stetig strömenden, reibungslosen Flüssigkeit erfährt, beschloss er eine experimentelle Prüfung dieser Formel, weil dieselbe eine Erklärung versprach für die Erscheinungen, die man an Scheiben beobachtet, welche im Schwingungsbauche einer tönenden Luftsäule drehbar aufgehängt sind. Denn in der That unterscheidet sich die tönende Luftsäule von der vorausgesetzten, stetigen Luftströmung nur dadurch, dass an Stelle des Gleichstromes ein Wechselstrom von bekannter Frequenz in entgegengesetzten Richtungen tritt. Zu diesem Zweck sollte das Drehungsmoment einer Scheibe bestimmt werden, welche unter gemessenem Winkel von einem mit bekannter Geschwindigkeit stetig und gleichmässig fliessenden Strome getroffen wird.

Die Versuche wurden mit Luft angestellt, deren gleichmässige Strömung durch die Versuchsröhre dadurch bewirkt wurde, dass die beiden Enden derselben mit Drahtnetz und Wattebäuschen bedeckt waren; die Geschwindigkeit des Stromes wurde an einer mit dem Rohre verbundenen Gasuhr gemessen. Das Scheibchen hing in der Mitte der Röhre mittelst eines Coconfadens an einem Torsionskopf, der die Stellung der Scheibe zur Stromesrichtung beliebig einstellen und messen liess; die durch den Strom herbeigeführte Ablenkung wurde mittelst eines angehängten Magnetes und Spiegels abgelesen. Die Scheibchen hatten einen Radius von 0,51 bezw. 0,015 cm, eine Dicke von 0,066 und 0,070 cm, während die Röhre einen Querschnitt von 15,907 cm^2 besass. Im Verlaufe der Messungen wurden in besonderen Versuchsreihen die Wattefilter vor der Einströmungsöffnung entfernt und diese entweder ganz frei gelassen oder mit Leinwand überspannt, auch wurde durch Ansatzstücke der Abstand der Scheibe von der Einströmungsöffnung vergrössert oder durch Anwendung einer kurzen Röhre verkleinert; die Geschwindigkeiten der Strömung wie die Neigung der Scheibe variirten gleichfalls mannigfach.

Das Resultat dieser Experimente war, dass bei geringen Geschwindigkeiten der Luftströmung die Form der Curve, welche die Abhängigkeit der Ablenkungen (Ordinaten) von dem Winkel ϑ der Scheibe gegen die Richtung des Stromes (Abscisse) darstellt, dem Gesetze der stetigen Strömung entspricht — für die Geschwindigkeit $W = 3$ und 4 cm/sec liegt das Maximum des Drehungsmomentes offenbar bei $\vartheta = 45^0$ —, dass dagegen für grössere Geschwindigkeiten, $W = 9$, 10 und 11 cm/sec, der Verlauf der Curve ganz unzweideutig dem entspricht, was man für eine unstetige Strömung erwarten kann; das Maximum liegt nicht mehr bei 45^0, sondern zwischen 50^0 und 60^0 und sogar ziemlich nahe bei dem Werthe $57{,}5^0$, der nach der Theorie für eine unendlich lange, rechteckige Scheibe zu erwarten sein würde. Hieraus folgt, dass auch für eine runde Scheibe das Drehungsmoment mindestens eine ähnliche Function des Winkels ϑ sein muss, wie sie durch die Formel dargestellt wird, deren strenge Befolgung freilich nicht erwartet werden konnte.

Eine gleiche Untersuchung über die Abhängigkeit des Drehungsmomentes vom Winkel, wie sie hier für Gleichstrom durchgeführt ist, hat Herr König auch für Wechselstrom, d. h. im Schwingungsbauche einer tönenden Luftmasse bereits begonnen, aber noch nicht den erforderlichen Grad von Genauigkeit dabei erreicht. „Das ursprüngliche Ziel der Untersuchung aber, auf den Drehungen der Scheibchen eine auf theoretischen Grundlagen beruhende, bequeme und sichere Methode zur absoluten Messung von Stromgeschwindigkeiten oder Schallstärken aufzubauen, hat sich nach den vorliegenden Beobachtungsergebnissen vorläufig als nicht erreichbar erwiesen. Die weitere Ausgestaltung der Theorie der unstetigen Flüssigkeitsströmung ist hierfür in erster Reihe erforderlich."

H. Nagaoka: Hysteresis der Längenänderung beim Magnetisiren von Nickel und Eisen. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 131.)

Die Thatsache, dass beim Magnetisiren von magnetischen Substanzen eine Längenänderung eintritt, ist lange bekannt und nach verschiedenen Richtungen hin erforscht worden. Eine neue Seite suchte Herr Nagaoka dieser Erscheinung abzugewinnen, als er sich die Frage stellte, wie die Längenänderung bei cyklischen Magnetisirungen sich verhalte. Wenn ein Stab durch allmälig steigende und dann sinkende Kräfte und durch den Nullpunkt hindurch nach entgegengesetzter Richtung magnetisirt wird mit bis zur selben Höhe steigenden und dann sinkenden Kräften, bis man wieder zum Ausgangspunkt zurückgekehrt ist, nimmt die Längenänderung einen gleichen Verlauf, oder zeigt dieselbe eine Verspätung, eine Hysteresis, wie sie für den Eintritt des Magnetismus gegenüber den magnetisirenden Kräften nachgewiesen ist?

Bei den geringen Grössen, welche hier bestimmt werden sollten, war das Hauptgewicht dieser Untersuchung auf die Genauigkeit der Messungsmethode zu legen. Die so vielfach verwendete Methode, kleine Längenänderungen von Stäben durch die Verschiebungen von Interferenzfransen zu messen, welche am freien, beweglichen Ende des Stabes durch zwei Glasplatten erzeugt werden, hielt Verf. nicht für zweckmässig, weil es nicht möglich war, bei der Dauer der Beobachtung (jede nahm einige Minuten in Anspruch) die Temperatur constant zu halten. Er zog die Methode vor, durch den sich verändernden Stab einen Spiegel bewegen zu lassen, und diese Bewegung am reflectirten Lichtstrahl zu beobachten. Der Einfluss der Temperaturerhöhung durch den magnetisirenden Strom wurde in derselben Weise ausgeschlossen, wie beim compensirten Pendel; es war der Stab mit einem zweiten nicht magnetischen verbunden, der durch die Wärme des Stromes in gleichem Maasse aber in entgegengesetzter Richtung verlängert wurde, so dass der Effect beider auf den beweglichen Spiegel Null war. Die Verschiebung eines Mikrometertheilstriches an dem Fernrohr entsprach einer Längenänderung von $0{,}805 \times 10^{-7}$ cm oder 0,00137 der Wellenlänge der Natriumlinie D. Beim Nickel zeigten die angewandten magnetisirenden Ströme so starke Verkürzungen, dass die Empfindlichkeit auf $20{,}2 \times 10^{-6}$ cm für einen Scalentheil herabgemindert werden musste.

Die Messungen ergaben in der That eine Hysteresis, die sich bei dem magnetisch sich verkürzenden Nickel einfacher gestaltete als beim Eisen, das durch den Magnetismus verlängert wird. Wurde ein Nickeldraht von 19,4 cm Länge und 20,4 mm Dicke langsam wachsenden und sinkenden magnetischen Kräften in der einen und der anderen Richtung ausgesetzt, bis das Magnetfeld 10,2 C. G. S. betrug, so beobachtete man folgende Erscheinungen: Die Verkürzung des Drahtes war zuerst eine sehr langsame, wurde aber, als das Magnetfeld etwa 8 Einheiten betrug, eine bedeutend schnellere. Als das Magnetfeld verringert wurde, strebte der Draht seinem ursprünglichen Zustande zu, aber die Curve der abnehmenden Verkürzung war nicht dieselbe; es zeigte sich ein Nachschleppen, so dass der Draht bei derselben Feldstärke mehr verkürzt war, als da das Magnetfeld im Wachsen begriffen war. Als das Feld bis auf Null gesunken war, hatte der Draht noch eine Verkürzung von $38{,}2 \times 10^{-8}$ seiner ursprünglichen Länge. Wenn der Strom umgekehrt wurde, so fuhr der Draht in seiner Tendenz, seine ursprüngliche Länge wieder zu erlangen, fort, bis das Magnetfeld — 5 erreicht war. Hier erst hörte der Ausgleich auf, und der Draht begann sich wieder von Neuem zu verkürzen, so dass die Längenverkürzung im Felde — 10,1 nahezu dieselbe war, wie im Felde + 10,2. Bei der dann folgenden Abnahme des magnetisirenden Stromes trat dieselbe Reihenfolge der Aenderungen auf,

wie früher. Die Verkürzung des magnetisirten Nickels zeigte innerhalb der Versuchsgrenzen kein Maximum, doch hatte die Curve der Längenänderungen zwei „Wendepunkte", einen in schwachen, den anderen in mässig starken Feldern. Die numerischen Werthe stimmten mit den älteren Bidwell's gut überein.

Viel verwickelter war die Erscheinung beim Eisen, denn hier zeigte sich sowohl eine Abhängigkeit der Verlängerung des Drahtes von der Länge desselben, als auch ein Maximum der Verlängerung. Gleichwohl mag der Gang eines solchen Versuches hier kurz beschrieben werden, der mit einem Draht von 19,4 cm Länge und 2,83 mm Dicke ausgeführt wurde, da auch beim Eisen die Existenz einer Hysteresis der Längenänderung sicher nachzuweisen war. In schwachem Magnetfelde wuchs die Verlängerung allmälig, aber jenseits einer bestimmten Feldstärke nahm sie schnell zu, bis die Curve den Wendepunkt erreichte, dann wurde sie allmälig schwächer und die Verlängerung erreichte ein Maximum bei der Feldstärke 70 C. G. S. Bei weiter wachsenden Feldstärken nahm die Verlängerung stetig ab bis zur Versuchsgrenze bei 350 C. G. S. Feldstärke. Als dann der magnetisirende Strom geschwächt wurde, verlängerte sich der Draht wieder, doch blieb er etwas zurück, so dass seine Länge für dieselbe Feldstärke bei der Rückkehr geringer war, bis die Feldstärke 120 erreicht wurde. Hier kreuzten sich die Curven, d. h. in den schwächeren Feldern war die Verlängerung grösser in der absteigenden als in der aufsteigenden Curve, bis das Feld 25 erreicht war. Hier begann der Draht sich plötzlich zu verkürzen; gleichwohl war er, wenn das Feld Null geworden, noch länger, als beim ersten Maximum (bei 70. C. G. S. der aufsteigenden Curve). Wurde nun das magnetische Feld umgekehrt, so nahm die Länge weiter ab, aber nur wenig, bis das Feld — 15 erreicht war. Hier zeigte sich ein Minimum, und der Draht begann wieder sich zu verlängern; die Geschwindigkeit der Zunahme war eine verhältnissmässig langsame und erreichte ein Maximum im Felde — 70. Darüber hinaus verkürzte sich der Draht sehr schnell und fast in derselben Weise, wie in den zunehmenden positiven Feldern. Bei sodann abnehmendem magnetisirenden Strome zeigte der Draht wieder Hysteresis und die Länge für die gleiche Feldstärke war jetzt geringer, als bei zunehmender Magnetisirung; die beiden Schenkel der Curve schnitten sich bei — 110 Feldstärke, und der Draht verlängerte sich weiter, bis er bei — 25 Feldstärke ein Maximum erreichte; die Aenderung von diesem Maximum bis zur ursprünglichen Länge war ganz analog der früheren Aenderung. Die gemessenen Werthe stimmten auch hier gut mit den von Bidwell angegebenen.

Aus den vorstehenden Versuchen ergeben sich zwei sichere Schlüsse; erstens, dass die Verlängerung des Eisens und die Verkürzung des Nickels in Folge der Magnetisirung deutliche Hysteresis zeigen; zweitens, dass die Curve der Hysteresis in Bezug auf die Linie des Magnetfeldes Null symmetrisch ist. Zum Schlusse bemerkt Verf., dass während der Drucklegung seines Aufsatzes eine Arbeit von Lochner über die Längenänderung des Eisens beim Magnetisiren erschienen ist, und dass die dort gezeichnete Curve gleichfalls deutlich Hysteresis zeigt (vgl. Rdsch. IX, 91).

H. Wild: Instrument für erdmagnetische Messungen und astronomische Ortsbestimmungen auf Reisen. (Rep. f. Met., Bd. XVI, Nr. 2, St. Petersburg 1892.)

Mit Hülfe des beschriebenen Instrumentes, das besonders in Rücksicht auf die geplante erdmagnetische Vermessung des ganzen russischen Reiches construirt ist, können folgende Bestimmungen gemacht werden:

1. Zeitbestimmungen,
2. Längen- und Breitenbestimmungen des Beobachtungsortes,
3. Azimuthbestimmungen von Miren,
4. Bestimmungen der absoluten Declination,
5. „ „ „ Horizontal-Intensität,
6. „ „ „ Inclination.

Während zu den Bestimmungen von 1. bis 5. ein Theodolit der gewöhnlichen Art dient, der in einzelnen Theilen allerdings wesentliche Verbesserungen erhalten hat, wird zur Bestimmung der Inclination nicht ein Nadel-Inclinatorium, sondern ein Erdinductor nach Mascart'schem Princip angewandt. Nachdem die Inductoraxe mit Hülfe einer Bussole in den magnetischen Meridian gebracht ist, neigt man sie so lange, bis ein mit dem Inductor in Verbindung stehendes Rosenthal'sches Galvanometer bei den Umdrehungen der Inductorrolle keinen Ausschlag mehr zeigt. Die Neigung, in der dies der Fall, giebt direct die magnetische Inclination.

Was die mit dem neuen Reise-Instrumente erzielte Genauigkeit der Messungen anbetrifft, so wurde die angestrebte Sicherheit der einzelnen Declinations- und Inclinationsbestimmung von $\pm 20''$ und der einzelnen Messung der Horizontal-Intensität von 0,0002 ihres Betrages vollkommen erreicht. L.

Victor Meyer und **A. Münch:** Ueber ein exactes Verfahren zur Ermittelung der Entzündungstemperatur brennbarer Gasgemische. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1893, Jahrg. XXVI, S. 2421.)

Die Entzündungstemperatur explosiver Gasgemische, insbesondere des Knallgases, ist trotz mehrfacher Untersuchung noch nicht in befriedigender Weise bestimmt. Die ältesten Angaben von Davy u. A. können nur als ungefähre Schätzungen angesehen werden; die Arbeiten Mallard's und Le Chatelier's sind nicht exact genug durchgeführt, diejenigen von A. Mitscherlich nur im Principe, nicht in ihren Einzelheiten bekannt geworden (Rdsch. VIII, 448). Auch die Versuche der Herren F. Freyer und V. Meyer, bei welchen die Gasgemische in Salzen von bestimmtem Siedepunkte erhitzt wurden, geben nur ziemlich weit von einander liegende Grenzwerthe, welche durch die Kochpunkte der Heizflüssigkeiten bedingt sind (Rdsch. VII, 269).

Bei ihren neuerlichen Versuchen haben daher die Herren V. Meyer und A. Münch die Temperatur im Momente der Explosion ähnlich wie ihre Vorgänger durch ein Luftthermometer gemessen. Sie verwandten dazu das schon früher von V. Meyer und F. Freyer construirte Luftthermometer, welches auf dem Luftverdrängungsverfahren beruht und durch seine Kleinheit sich wesentlich von den älteren derartigen Apparaten unterscheidet. Die Einrichtung desselben ist folgende: An ein cylindrisches Gefäss von schwerschmelzbarem Glase sind nebeneinander zwei dünne, oben rechtwinklig umgebogene Capillarröhren angesetzt, von denen die eine durch die Decke des Gefässes tritt, während die andere bis zum Boden desselben hinabreicht. Da bei den Versuchen nur das Gefäss erhitzt wird, so muss für die Capillaren ein Compensator eingefügt werden, eine U-förmig gebogene Röhre, welche genau denselben Inhalt wie diese hat. Wenn man das Luftvolum in letzterer misst und von dem Volum der im Thermometer enthaltenen Luft abzieht, so erhält man das Luftvolum, das im cylindrischen Gefässe vorhanden war.

Die Bestimmung der Temperatur wird in folgender Weise ausgeführt: Man misst zunächst den Inhalt des Thermometers und Compensators in der Kälte bei einer bestimmten Temperatur, indem man die Luft aus demselben durch einen Strom luftfreien Salzsäuregases verdrängt und über frisch ausgekochtem Wasser auffängt. Nachdem das Thermometer wieder mit Luft gefüllt ist, wird es in der betreffenden Heizflüssigkeit unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln erhitzt, bis die Reaction, deren Temperaturwerth gemessen werden soll, ein-

tritt. In diesem Augenblicke wird wieder die Luft durch Salzsäuregas verdrängt und mit der oben genannten Correction gemessen. Aus dem ursprünglichen Luftvolum V und dem bei der höheren Temperatur erhaltenen Luftvolum v, die beide auf normalen Druck und normale Temperatur reducirt werden müssen, ergiebt sich unter Berücksichtigung des Ausdehnungscoëfficienten der Luft (α) und demjenigen des Glases (γ) die Formel für die Berechnung der Temperatur $T = \frac{V - v}{v\alpha - V\gamma}$.

In ihren früheren Untersuchungen hatten die Herren V. Meyer und Fr. Freyer die Explosionstemperatur ruhender und in Bewegung befindlicher Gasgemische bestimmt, indem sie dieselben einmal in Kugeln einschlossen und in die erhitzten Bäder brachten, das andere Mal eine U-röhre durchströmen liessen, die zum grössten Theil in das Erhitzungsbad eintauchte. Die dabei erhaltenen, von einander abweichenden Ergebnisse wurden auf diesen Unterschied, auf das Strömen und Ruhen des untersuchten Gases, zurückgeführt, bis sich im Laufe der weiteren Untersuchung die überraschende Thatsache ergab, dass ein Gasgemisch, das in den Kugeln sehr leicht zur Entzündung zu bringen war, im U-Rohr unter keiner Bedingung explodirte, sondern entweder gar nicht oder nur bei hoch gesteigertem Erhitzen unter stiller Vereinigung verbrannte. Die Vermuthung lag nahe, dass auch bei den übrigen Versuchen im U-Rohr neben der Explosion eine mehr oder minder weitgehende, stille Vereinigung des Gasgemisches vor sich gegangen, welche die Explosionstemperatur je nach ihrem Grade verschieden beeinflussen musste.

Die neuerlichen Versuche wurden daher zunächst mit Explosionskugeln gemacht, die zuerst unmittelbar neben dem Luftthermometer ins Metallbad eintauchten. Da indessen hierbei keine Gewähr dafür vorhanden war, dass Thermometer und Explosionsgefäss genau gleiche Temperatur hatten, wurde das letztere in die Kugel des Luftthermometers gebracht. Dadurch war die denkbar grösste Sicherheit für die gleiche Erwärmung beider gegeben, während andererseits durch den Versuch festgestellt wurde, dass die bei der Explosion der geringen Menge Knallgas erzeugte Wärmemenge zu klein ist, um auf die Angaben des Thermometers irgend einen Einfluss zu üben.

Die Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf das Knallgas, dessen Entzündungstemperatur unter den verschiedensten Bedingungen bestimmt wurde. Dasselbe konnte in ruhendem Zustande nicht angewandt werden, weil die Explosion bei einer Temperatur eintrat, bei welcher das Glas bereits zu erweichen begann; der plötzliche Druck bewirkte demgemäss eine Formänderung des Explosionsgefässes, welche natürlich auch eine Aenderung des Luftvolums im Thermometer zur Folge hatte. Man musste sich daher darauf beschränken, die Explosionstemperatur des strömenden Gases bei planmässig geänderter Geschwindigkeit desselben zu untersuchen. Man erhielt dabei keinen festen Werth, sondern, selbst bei Einhaltung der gleichen Bedingungen, Zahlen, welche zwischen 615° und 686° lagen. Es ergab sich hierbei, dass die Geschwindigkeit des Gasstromes, wie auch schon Mitscherlich fand, keinen Einfluss auf die Entzündungstemperatur übt. Auch der Feuchtigkeitsgehalt desselben ist ohne Bedeutung. Scharfkantige Glassplitter oder Seesand, welche nach landläufiger Ansicht den Explosionspunkt herabdrücken sollen, besitzen diese Eigenschaft nicht; bei Anwesenheit von Platinblech und Platindraht tritt nur stille Vereinigung ohne Explosion ein. Die Grösse des Explosionsraumes ändert die Entzündungstemperatur des Gasgemisches ebenfalls nicht; wird derselbe aber gar zu klein gewählt, so kann es kommen, dass der Eintritt der Explosion, wenn diese überhaupt stattfindet, nicht scharf zu erkennen ist.

Die Explosionstemperatur des Knallgases ergab sich im Mittel aus 38 Versuchen zu etwa 650°.

Im Anschluss an das Knallgas haben die Herren V. Meyer und Münch auch die Entzündungstemperatur anderer explosiver Gasgemenge bestimmt, indem sie die brennbaren Gase mit der äquivalenten Menge Sauerstoff mischten und dann in den Explosionsraum leiteten. Bei Kohlenoxyd fand meist nur stille Vereinigung statt, selten eine solche unter Explosion, und zwar bei sehr verschiedenen Temperaturen, offenbar weil der grösste Theil des Gemisches durch stille Vereinigung in Kohlensäure überging. Auch beim Grubengas wurde, jedenfalls aus dem gleichen Grunde, nur zwei Mal Explosion beobachtet, wobei die Temperatur zu 656° und 678°, im Mittel zu 667° gefunden wurde. Sonst fand trotz oftmaliger Wiederholung nur stille Vereinigung statt. Bei den übrigen untersuchten Kohlenwasserstoffen fand stets glatt heftige Explosion statt. Die ermittelten Zahlen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Methan . .	CH_4	im Mittel	667°
Aethan . .	C_2H_6	„ „	616°
Propan . .	C_3H_8	„ „	547°
(Isobutan	C_4H_{10}	„ „	548°)
Aethylen .	C_2H_2	„ „	580°
Propylen .	C_3H_6	„ „	504°
(Isobutylen .	C_4H_8	„ „	543°)
Acetylen . .	C_2H_2	„ „	511°

Leuchtgas, mit drei Volum Sauerstoff gemengt, explodirte bei 647° bis 649°; mit Luft gemengt war dasselbe nicht zur Entzündung zu bringen, obgleich gerade diese Zahl von besonderem Interesse gewesen wäre.

Aus den ermittelten Zahlen ergiebt sich, dass die Entzündungstemperatur in der Reihe der normalen Kohlenwasserstoffe mit steigendem Kohlenstoffgehalt, also vom Methan zum Aethan und Propan, vom Aethylen zum Propylen sinkt, und dass die mehrfache Bindung oder der geringere Gehalt an Wasserstoff die Endzündlichkeit erhöht: Die Entzündungstemperatur des Acethylens liegt niedriger als die des Aethylens und diese wieder niedriger als diejenige des zugehörenden gesättigten Kohlenwasserstoffs des Aethans. Das Gleiche gilt vom Propylen und Propan. Bi.

F. W. Küster: Ueber das Erstarren verdünnter Lösungen von Antimon in Zinn. Ein Beitrag zur Lehre von den „festen Lösungen". (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1893, Bd. XII, S. 508.)

Heycock und Neville theilten vor einigen Jahren die bemerkenswerthe Thatsache mit, dass die Erstarrungspunkte verdünnter Lösungen von Antimon in Zinn höher liegen als die des reinen Zinns, während doch sonst der Erstarrungspunkt eines Stoffes durch Zusatz eines anderen erniedrigt wird. Zuerst hatten sie dafür keine Erklärung, späterhin glaubten sie eine in der Annahme gefunden zu haben, dass beim Erstarren des Schmelzflusses zunächst eine feste Lösung im Sinne van't Hoff's zur Ausscheidung gelangt, und zwar eine von grösserer Concentration als die ursprüngliche Schmelze (s. Rdsch. V, 12; VIII, 86). In der Folge versuchte dann A. von Bylert durch eine Experimentaluntersuchung darzuthun, dass dies in der That der Fall ist. Herr Küster erhebt nun gegen die Versuche sowie gegen die darauf gestützten Schlussfolgerungen Einwände, begründet sie und kommt zu dem Schlusse, dass der Versuch, die fraglichen ersten Krystallisationen aus der Antimon-Zinnschmelze als feste Lösungen aufzufassen und daraus die Höhe der Erstarrungspunkte zu erklären, als gescheitert angesehen werden muss. Er glaubt jedoch, die beobachteten Erscheinungen durch die Annahme, dass sich Zinn und Antimon als isomorphe Mischung ausscheiden, gut erklären zu können. Die beobachteten Erstarrungstemperaturen der Lösungen wären dann nichts als die Schmelzpunkte der zur Abscheidung gelangenden, isomorph

gemischten Antimon-Zinnkrystalle, die, wie alle Eigenschaften isomorpher Gemische, im Gegensatz zu denen fester Lösungen, mit Hülfe der Gesellschaftsrechnung aus den Schmelzpunkten der beiden Componenten berechnet werden können. Bei nicht absolut isomorphen Stoffen werden natürlich geringere oder grössere Abweichungen eintreten.

Zunächst wird nun darauf eingegangen: wie verhält es sich mit der Isomorphie von Zinn und Antimon? Antimon krystallisirt bei seiner Schmelztemperatur in würfelähnlichen Rhomboëdern, von Zinn wird meistens nur angegeben, dass die aus der Schmelze entstandenen Krystalle bei gewöhnlicher Temperatur labil sind und beim Uebergang in die stabilere Form häufig zu einem feinen Krystallpulver zerfallen. Die Angaben über die Form jener Krystalle gehen weit auseinander; sie sind für rhomboëdrisch, quadratisch, regulär und rhombisch erklärt worden, so dass die Wahrscheinlichkeit, dass hier wie beim Antimon dem Würfel nahestehende Rhomboëder vorliegen, gross ist.

Betreffs der physikalischen Eigenschaften von Zinn und Antimon findet man allerdings bei gewöhnlicher Temperatur grosse Verschiedenheit, Aehnlichkeit jedoch — und darauf kommt es allein an — bei den Temperaturen, wo die Ausscheidung aus dem Schmelzfluss erfolgt. Denn bei 200° wird das Zinn so spröde und hart, dass es gleich dem Antimon durch Schlag und Fall leicht zerspringt.

Die Erstarrungspunkte der von Heycock und Neville untersuchten Legirungen werden sodann aus den Schmelzpunkten der Componenten berechnet unter der Voraussetzung, dass die Krystallabscheidung ein isomorphes Gemisch von der Zusammensetzung der Schmelze sei. Zur Berechnung dient die Formel $E = 231{,}54 + n\,\frac{200}{100}$, wo 231,54 den Schmelzpunkt des Zinns, 200° die Differenz zwischen dem Schmelzpunkt des Zinns und dem des höher schmelzenden Antimons und n die Zahl bedeuten, die angiebt, wie viel Atome Antimon auf 100 Atome der Legirung kommen. Die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Werthen halten sich in den Grenzen, wie man sie bei anderen vollständig untersuchten isomorphen Reihen findet. M. L. B.

P. Marchal: Studie über die Fortpflanzung der Wespen. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 584.)

Bekanntlich hat Siebold bereits vor längerer Zeit nachgewiesen, dass die Arbeiter von Polistes gallica parthenogenetisch Eier hervorzubringen im Stande sind, aus denen sich männliche Wespen entwickeln. Der Verf. vorliegender Arbeit wünschte nun festzustellen, ob auch bei der Gattung Vespa den Arbeitern ein Antheil an der ausserordentlich starken Vermehrung der Staaten während des Sommers zukomme.

Er stellte zu diesem Zwecke eine grössere Anzahl von Versuchen mit Vespa germanica an, deren Ergebnisse in den Hauptpunkten übereinstimmten und deren einen, besonders lehrreichen, er näher bespricht. Am 15. Juni, also etwa einen Monat vor dem normalen Ausschlüpfen der Männchen, brachte er einen Theil eines frisch eingesammelten Wespennestes, in welchem alle Eier und Larven bis auf einige unmittelbar vor dem Ausschlüpfen stehende sorgfältig zerstört waren, in einen Käfig, in welchem er gleichzeitig ungefähr 100 Arbeiter einliess. Alsbald fingen diese an, den Käfig mit einer papierartigen Hülle zu umgeben, und am 13. August, also 23 Tage nachher, fanden sich in dem Nest 37 Eier, 35 junge und etwa 50 grössere Larven. 27 von diesen wurden untersucht und erwiesen sich als Männchen. Am 29. August, also 39 Tage nach dem Beginn des Versuches hatten die Wespen zahlreiche Larven herausgerissen, doch waren noch 13, meist grosse Larven vorhanden, welche sämmtlich männlichen Geschlechts waren. Auch in vier gedeckelten Zellen fanden sich männliche Thiere. Das Receptaculum seminis der untersuchten Arbeiter war stets frei von Spermatozoen. Der Trieb zum Eierlegen war im Juli und namentlich im August bei den Arbeitern ausserordentlich stark, einige Male begannen sie damit unmittelbar nachdem sie in den Käfig gebracht waren, einmal fand sich, dass aus Platzmangel sogar drei bis vier Eier in eine Zelle gelegt worden waren. Gegen Ende August zeigte sich eine Abnahme der Fruchtbarkeit, und in der zweiten Hälfte des September fing Verf. im Freien keinen einzigen fruchtbaren Arbeiter mehr.

In der Gefangenschaft hielt die Fruchtbarkeit etwas länger an, was Verf. wohl mit Recht auf die reichlich verabreichte Nahrung und das ruhige Leben zurückführt. Auch die Steigung der Fruchtbarkeit im Hochsommer, also zu der Zeit, wo die Nahrung auch im Freien in reichster Fülle zu Gebote steht, erklärt Verf. auf diese Weise. Es ergab sich jedoch weiterhin, dass immer nur ein Bruchtheil der Arbeiter die Fähigkeit besass, Eier hervorzubringen, und Verf. schliesst daraus mit gutem Grunde, dass die Fortpflanzungsorgane nicht bei allen Arbeitern in gleichem Grade verkümmert sind, dass dieselben vielmehr bei einzelnen soweit entwickelt sind, dass sie, unterstützt durch gute und reichliche Ernährung des Thieres, entwickelungsfähige Eier hervorbringen können, während anderen Arbeitern diese Fähigkeit abgeht.

Das Ergebniss seiner Untersuchungen fasst Verf. dahin zusammen, dass eine Anzahl der Arbeiter eines Wespenstaates unter Umständen parthenogenetisch Eier hervorbringen, und dass aus diesen Eiern sich Männchen entwickeln, dass also die Verhältnisse bei Vespa ebenso liegen, wie sie Siebold bei Polistes fand.

Verf. discutirt ferner die Frage, ob vielleicht zwischen den Weibchen und den Arbeitern der Wespen eine Arbeitstheilung in der Weise eingetreten sei, dass erstere die Weibchen und Arbeiter, letztere aber die Männchen hervorbringen. Es würde sich dies mit der Thatsache, dass die Männchen gerade zu der Zeit erscheinen, in welcher die Reproductionsfähigkeit der Arbeiter auf der Höhe steht, wohl vereinigen lassen. Aber abgesehen davon, dass kein directer Beweis hierfür erbracht werden konnte, spricht dagegen auch die Thatsache, dass — wie Verf. selbst erwähnt — Männchen noch zu einer Zeit hervorgebracht werden, in welcher im Freien kein fruchtbarer Arbeiter mehr gefangen wurde.

Es ist übrigens wohl anzunehmen, dass unter natürlichen Verhältnissen die Arbeiter sich nicht so stark am Brutgeschäft betheiligen, wie dies die in der Gefangenschaft angestellten Versuche vermuthen lassen könnten; Verf. weist selbst auf die Steigerung der Reproductionskraft durch reichliche Nahrung hin, und so haben wir es wohl hier mit einer abnormen Entwickelung derselben zu thun. R. v. Hanstein.

Ferdinand Cohn: Ueber thermogene Bacterien. (Berichte der deutschen botanischen Ges. 1893, Bd. XI, S. 66.)

Bekanntlich erhitzen sich die verschiedenartigsten Stoffe, wenn sie durchfeuchtet und in grossen Massen zusammengehäuft sind, und in einzelnen Fällen soll die Selbsterhitzung bis zur Selbstentzündung gehen (Steinkohlen, Heuschober u. s. w.). Der Verf., der sich seit längerer Zeit mit Untersuchungen über Selbsterhitzung beschäftigt, ist zu dem Ergebniss gelangt, dass es sich in allen von ihm geprüften Fällen um Fermentationen handelt, die von thermogenen Mikrophyten erregt werden. Fälle von Selbstentzündung, an deren thatsächlichem Vorkommen er indessen nicht zweifelt, sind ihm bis jetzt noch nicht zur Untersuchung vorgelegt worden.

Ueber die angebliche Selbstentzündung der Baumwolle hat Verf. Versuche mit einem Apparat angestellt,

der im Wesentlichen aus einem grossen, mit Deckel verschliessbaren Blechkasten besteht, dessen Wände allseitig von sehr zahlreichen Löchern durchbrochen sind; der Kasten steht in einem grösseren Korbe und die Zwischenräume sind mit Watte sorgfältig ausgestopft; Thermometer, die durch den Deckel hindurchgehen, zeigen die Temperatur im Inneren des Kastens an. Der Kasten wird mit 3 bis 5 Pfd. Baumwolle gefüllt; derselben ist so ein zwar verlangsamter, aber ausreichender Gasaustausch mit der äusseren Luft gestattet, während der Wärmeverlust durch Ausstrahlung oder Ableitung möglichst eingeschränkt ist. In diesem Apparat, Thermophor genannt, konnte Verf. weder an trockener noch an feuchter Baumwolle auch nur die mindeste spontane Temperaturzunahme erkennen. Hierin stimmen seine Ergebnisse mit denen Haepke's überein, der kürzlich dargelegt hat, dass die Baumwollenbrände durch auffliegende Funken, die lange Zeit im Inneren der Ballen weiterfressen können, hervorgerufen werden. Die Angabe Haepke's, dass durchfettete Baumwolle sich selbst entzünden könne, hat Herr Cohn indessen nicht bestätigen können. Wohl aber beobachtete er beträchtliche Temperaturerhöhungen, als er die bei der Reinigung der Baumwolle durch den Wolf erhaltenen, im Wesentlichen aus sehr schmutzigen Baumwollenfasern bestehenden Abfälle (Nissel) mit dem anderthalbfachen Gewicht Wasser angefeuchtet in den Thermophor brachte [1]). Die Temperatur stieg erst langsam, dann rascher und erreichte nach 24 bis 30 Stunden mit 67,2° ihr Maximum; von da ab sank sie langsam, aber stetig, innerhalb 6 Tagen auf Lufttemperatur. Hierbei entwickelte sich ein durchdringender Geruch nach Heringslake, d. h. nach Trimethylamin, einem Gährungsproduct vieler Pilze, z. B. der Blutbacterien (Mikrococcus prodigiosus) und des Steinbrands (Tilletia Caries); die Abfälle nahmen schwarzbraune humusartige Beschaffenheit an. Erreger der Gährung sind Mikrococcen, deren Kügelchen in unendlicher Menge in jedem Tröpfchen des aus den Abfällen ausgedrückten Wassers sich finden. In Baumwollenabfällen, die durch strömenden Wasserdampf sterilisirt waren, trat weder Gährung noch Temperaturerhöhung auf, während nach Uebergiessen mit dem aus frischen Baumwollenabfällen ausgepressten Wasser sie sich alsbald zu erhitzen begannen.

Bei der Gährung findet ein lebhafter Verbrauch von Sauerstoff und eine ebenso lebhafte Erzeugung von Kohlensäure statt; die Energie dieses Gaswechsels steht mit der Temperaturzunahme in directer Proportion. Bei Ausschluss von Sauerstoff kommt dagegen die Selbsterhitzung sofort zum Stillstand. Sobald das Maximum überschritten ist, findet keine weitere Kohlesäurebildung statt. Hiernach stellt sich der ganze Process heraus als bedingt durch die Athmung von aëroben Bacterien. Die Keime der Gährungserreger gelangen in die Baumwolle offenbar mit dem Staube der amerikanischen Baumwollenfelder; sie gehören also zu der so überaus mannigfaltigen und bedeutungsvollen Klasse der Bodenbacterien. F. M.

Francis Darwin: Ueber das Wachsthum der Kurbisfrucht. (Annals of Botany 1893, Vol. VII, p. 459.)

Messungen über die Gewichtszunahme von Früchten sind bereits von Gregor Kraus ausgeführt worden. Doch beanspruchen die von Herrn Darwin in der vorliegenden Arbeit mitgetheilten Untersuchungen sowohl wegen der Sorgfalt und Genauigkeit, mit der sie angestellt wurden, als auch wegen ihrer Ergebnisse Interesse.

[1]) Veranlasst wurden diese Versuche durch die Mittheilung von Prof. Friedrich Müller in Marburg, dass in Augsburg Gewächshäuser mit Baumwollenabfällen geheizt würden; man fülle nämlich daselbst gemauerte Kästen mit den Abfällen und stelle die Pflanzentöpfe hinein. Sobald die Abfälle mit der Giesskanne angefeuchtet werden, erhitzen sie sich, um so stärker, je grösser die Wasserzufuhr.

Als Messinstrument diente eine von Herrn Horace Darwin, dem Bruder des Verf., erdachte Waage, deren auf einer Messerschneide ruhender Balken an dem einen Ende eine Waagschale mit Gewichten trug, während am anderen anstatt der Schale der (natürlich noch an der Pflanze befindliche) Kürbis aufgehängt war. Die Gewichte genügten nicht ganz zur Balancirung der Frucht; das Gleichgewicht wurde durch eine an dem schwereren Balkenende angebrachte Spiralfeder hergestellt. Wenn die Frucht an Gewicht zunahm, sank das Fruchtende des Balkens und streckte die Spirale, bis eine neue Gleichgewichtslage erreicht war. Die Bewegung des Balkens wurde durch Verlängerung des einen Hebelarmes (auf 62 cm) vergrössert; dieser lange Arm endete in einem feinen Zeiger, der sich an einer Millimeterscala entlang bewegte. 1 mm wurde auf Grund der orientirenden Versuche einem Gewicht von 1 g gleich gesetzt. Ferner wurde auch die Grössenzunahme der Frucht festgestellt. Hierzu diente ein bereits von H. Darwin und Miss Bateson benutzter Apparat, dessen Einrichtung darauf beruht, dass ein mit Oel gefülltes Gefäss auf den fest unterstützten Kürbis gestellt und dann mittelst einer Mikrometerschraube von oben her eine Nadel bis gerade zur Berührung mit der Oeloberfläche herabgedreht wird. Aus den in 20 Tabellen mitgetheilten Versuchsergebnissen zieht Verf. folgende Schlüsse:

Die Zunahme an Grösse und Gewicht ist entweder continuirlich oder durch Perioden von Gewichtsverlust oder Durchmesserabnahme unterbrochen. Eine rasch wachsende Frucht zeigt eine Gewichtszunahme von 0,1 g in der Minute, eine Durchmesserzunahme von 0,01 mm in der Minute. Wenn die Gewichts- und Grössenverminderung rasch fortschreitet, so zeigt die Frucht einen Verlust von 0,1 g bezw. 0,01 mm in der Minute. Aenderungen im Gange des Wachsthums hängen hauptsächlich von den Feuchtigkeitsverhältnissen der Luft ab. Vermehrte relative Feuchtigkeit verursacht vermehrtes Wachsthum und umgekehrt. Dies gilt nicht nur für die Fälle, wo das Wachsthum continuirlich ist, sondern auch für die, wo Perioden der Grössen- und Gewichtsverminderung das Wachsthum unterbrechen. So kann Zunahme in Abnahme verwandelt werden, wenn die Luft trocken wird, und dies kann wieder einer Zunahme Platz machen, wenn die Luft feuchter wird. Wahrscheinlich hängen diese Wirkungen nicht von der Transpiration der Frucht, sondern der Blätter ab. Diese Ansicht stimmt mit dem Schlusse überein, dass Bespritzen der Blätter und Begiessen des Bodens eine rasche Wachsthumszunahme veranlassen. Es liegt kein Beweis dafür vor, dass der Wechsel von Nacht in Tageslicht oder umgekehrt an und für sich irgend welchen Einfluss habe. Die Wachsthumscurve zeigt ein Minimum am Nachmittag, ein rasches Aufsteigen gegen Abend und ein Abfallen mit vorschreitender Nacht. Bei Nacht ist der Gang des Wachsthums gleichmässiger als bei Tage. — Zum Schluss weist Verf. darauf hin, dass auch die Untersuchungen des Stengelwachsthums eine Abhängigkeit desselben von den Feuchtigkeitsverhältnissen anzeigen. F. M.

Jovan Cvijć: Das Karstphänomen. (Penck's geogr. Abh. 1893, V, 3.)

„Versuch einer morphologischen Monographie" überschreibt der Verf. seine Arbeit, für die er eine grosse Fülle älterer Angaben über die seltsamen Erscheinungen der Karstgegenden, die Karren, Dolinen, Höhlen und geologischen Orgeln, die verschwindenden Flüsse und „sources vauclusiennes", die „blinden" Thäler und weiten „Wannen" der Poljen heranzieht. Er vereinigt sie mit seinen eigenen, vor allem in Ostserbien gesammelten Erfahrungen kritisch zu einem Gesammtbilde. Die vielen, mit reichem Quellennachweis versehenen Einzelbeschreibungen erheischen allerdings zu ihrem vollen Verständniss die Mitbenutzung guter Karten.

Die zunächst nach morphologischen Gesichtspunkten durchgeführte Zusammenfassung der mannigfaltigen Erscheinungen, die auch, soweit möglich, in ihrer geographischen Verbreitung und ihrer Vertheilung nach Formationen verfolgt werden, führt zu einer Eintheilung der Karstphänomene, die der Verf. dann mit einer zweiten, nach genetischen Gesichtspunkten gewonnenen möglichst in Einklang bringt.

Die Erörterung der Bedingungen, unter denen sich die verschiedenen Karsterscheinungen herausgebildet haben, bildet den werthvollsten Kern der Arbeit. Im Gegensatz zu der vielfach einseitigen Betonung dieser oder jener die Verkarstung herbeiführenden Momente durch frühere Autoren, sucht der Verf. die Karstbildung aus der vereinten Wirkung mehrerer Kräfte zu erklären, die allerdings durch den verschiedenen Grad ihrer Betheiligung zu ganz abweichenden Ergebnissen geführt haben. Unter diesen Bedingungen sind für eine typische, etwa den adriatischen NO-Küsten entsprechende Karstbildung das Vorhandensein reinen, nackten Kalksteins, ein ausgiebiger periodischer Regenfall und, für die Bildung der grösseren „Wannen"-Formen der Karstgebiete der Poljen, auch gestörte Lagerung der Schichten in erster Linie von Bedeutung. Auf die Ausbildung der übrigen Karsterscheinungen scheinen ihm Dislocationon nur stellenweise einigen Einfluss zu besitzen. Es ist indessen möglich, dass eine genaue Einzelerforschung des Gebirgsbaues der Karstlandschaften dieses Moment etwas mehr in den Vordergrund rückt, da der Verf. selbst die Entstehung der für Karstlandschaften besonders bezeichnenden Dolinen vor Allem mit dem Vorhandensein von Spalten im Untergrund in engen Zusammenhang bringt.

Regen zu allen Jahreszeiten führt zur Entstehung einer, weiterer Verkarstung ungünstigen Decke von Verwitterungslehm, unter deren Schutze, vor allem noch, wenn der Kalkstein mergelig ist, eine besondere Abart der Karstbildung, die geologischen Orgeln, entstehen. Auch unter Decken von Thonen und Sanden haben vielfach Kalkschichten diese Art der Verkarstung erlitten. Eine Mittelstellung nehmen mergelige Kalke mit nackter Oberfläche ein, in denen in Folge ihrer geringen Permeabilität die typischen Karstformen sich nur in kleineren Massen entwickeln und die reichlichen Verwitterungsrückstände gleichzeitig die Bildung geologischer Orgeln begünstigen. Karstbildungen zeigen sich auch auf den jungen, aus dem Meere herausgehobenen Korallenriffen, doch ist ein Theil von ihnen — primäre Karstbildungen — wohl schon in dem wachsenden Riff entstanden und besitzt mit den typischen Karsterscheinungen nur eine äussere Aehnlichkeit. M. S.

Walter Oels: Pflanzenphysiologische Versuche, für die Schule zusammengestellt. Mit 77 in den Text eingedruckten Abbildungen. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das Büchlein ist bestimmt, den Beweis zu führen, „dass der Einführung einer experimentellen Behandlung des Pflanzenlebens keine grösseren Schwierigkeiten entgegenstehen, als sie der physikalische und chemische Unterricht bereits überwunden hat". Dieser Beweis ist dem Verf. vollkommen gelungen; er hat ein Buch geschrieben, das geeignet ist, auf den botanischen Unterricht im hohen Grade anregend zu wirken. Das Material ist musterhaft übersichtlich und zweckentsprechend zusammengestellt. In den fortlaufend numerirten Paragraphen werden zuerst die Hauptsätze der Physiologie (I. Nahrungsaufnahme, II. Transpiration, III. Assimilation, IV. Athmung und Stoffwechsel, V. Geotropismus, VI. Heliotropismus, VII. Wärme, VIII. Wachsthum, IX. Bewegungserscheinungen, X. Verhältniss der Pflanzen zu den Thieren) kurz zusammengefasst und daran die Versuche angeschlossen. Es ist erstaunlich, welche Menge von Stoff der Verf. auf den 80 Seiten des Büchleins zusammengetragen hat. Die Einrichtung der Versuche zeigt überall das erfolgreiche Bemühen des Verf., möglichst einfache Apparate zu verwenden, so dass die Kosten zu ihrer Herstellung sehr gering sind. Die Darstellung ist knapp und sicher und verräth, dass Verf. seinen Stoff beherrscht. Einige wenige Stellen sind uns aufgefallen, wo eine Aenderung wünschenswerth ist. Der Anfangssatz von §. 18: „Die Pflanzen transpiriren nicht durch die ganze Oberfläche der Blätter" scheint schon durch den in einer Anmerkung gegebenen Nachweis, dass auch durch die Cuticula Wasserdampf entweicht, widerlegt. Im letzten Absatz von §. 31 hätten die Saprophyten erwähnt werden müssen. Der Satz in §. 38: „Wahrscheinlich wird bei der Assimilation zuerst Glykose gebildet" kann wohl in dieser Form nicht aufrecht erhalten werden. Die Erörterung über die Frage des Saftsteigens, §. 26, ist trotz ihrer verhältnissmässig ausführlichen Behandlung etwas kraus und unvollständig gerathen. Auch sei zu Fig. 72 hervorgehoben, dass der dort abgebildete Apparat zum Nachweis des Hydrotropismus zuerst von Sachs angegeben worden ist, wenngleich der Holzschnitt sein Original in einer Abbildung in Detmer's Praktikum hat; ebenso hätte bei Versuch 62 Sachs als der Erfinder der Jodprobe genannt werden müssen. — Diese Ausstellungen treffen, wie man sieht, nicht den Kern des Schriftchens, das sich wohl schnell Eingang in die Lehrerkreise verschaffen dürfte. Die Holzschnitte zeigen die aus allen Vieweg'schen Verlagswerken bekannte Gediegenheit. F. M.

T. T. Hanausek: Lehrbuch der Somatologie und Hygiene für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Mit 79 Abbildungen und 7 Tafeln. 166 S. (Prag, Tempsky; Leipzig, Freitag.)

Die Ueberzeugung, dass die Schulhygiene von den Lehrern überwacht und wirksam gehandhabt werden kann, hat sich in manchen Kreisen bereits Bahn gebrochen. Es dürfte dem Lehrer nicht schwerer fallen, sich in die hygienischen Fragen hineinzuarbeiten als dem Arzte, pädagogische Fragen zu beurtheilen und zu studiren. Das vorliegende Lehrbuch hat den Zweck, dem angehenden Lehrer das wichtigste Material für die Hygiene zu geben und löst diesen Zweck in angemessener und wissenschaftlicher Weise. Da für hygienische Fragen eine übersichtliche Kenntniss des menschlichen Körpers erforderlich ist, wird zuerst die Somatologie, der Körperbau (V. Graber) auseinander gesetzt. Daran schliesst sich die allgemeine Gesundheitslehre. I. Grundbegriffe; II. Die Mikroben; III. Ergänzungslehre (chemische Bestandtheile des Körpers, Ernährung, Fleisch, Milch etc.); IV. Arbeitsleistungen der Organe; V. Luft und ihre Bedeutung für die Athmung und Wärmeökonomie; VI. Pflege der Haut nebst Bemerkungen über die Kleidung; VII. Erdboden und Wasser; VIII. Wohnung; IX. Die hygienischen Mittel zur Abwehr und Bekämpfung contagiöser Infectionskrankheiten. Im Anhang ist gegeben: Anleitung in Unglücksfällen bis zur Ankunft des Arztes. Der dritte Hauptabschnitt umfasst die Schulhygiene. Für Diejenigen, die nicht in der Lage sind, auch grössere Lehrbücher (Eulenburg und Bach, Rubner) und die verschiedenen Journale zu studiren, giebt das Buch einen angemessenen Ueberblick, der den Lehrenden befähigt, der neuen, ihm jetzt obliegenden Pflicht nachzukommen. Sch.

Vermischtes.

Planet (334) Chicago. — Diesen Planeten hat Herr M. Wolf im August 1892 zweimal photographisch aufgenommen, aber auf den Platten erst im October bemerkt. Herr J. Palisa sicherte jedoch die Entdeckung durch weitere, im November und December 1892 angestellte Beobachtungen. Gegenwärtig ist der Planet wieder sichtbar geworden, so dass sich die Bahn noch genauer ermitteln lässt. Diese ist nur ganz wenig von der Kreisform verschieden, ihr Halbmesser von 78 Mill. Meilen Länge wird nur von dem von vier anderen Planetoiden übertroffen. Der Planet (334) gehört somit zu denen, die dem Planeten Jupiter am nächsten kommen können. Eine solche Annäherung steht unmittelbar bevor; schon bei der Entdeckung war der gegenseitige Abstand von (334) und Jupiter bloss 52 Mill. Meilen und bleibt in beständiger Abnahme bis Ende 1894, wo er nur etwa 25 Mill. Meilen betragen wird. Später nimmt die Distanz ebenso langsam wieder zu. Der Einfluss des Jupiter wird daher ein ganz ungewöhnlicher werden; schon jetzt hat die Lage und Form der Bahn sich stark verändert und noch beträchtlichere Aenderungen bringt die nächste Zeit. Die Berechnung dieser Störungen wird nur in dem Falle mit den Beobachtungen übereinstimmen können, wenn die Masse des störenden Planeten Jupiter genau richtig angenommen wird. Schon ein kleiner Fehler dieser Masse wird sich in den Beobachtungen von (334) verrathen, weshalb dieser Planet zu den wichtigsten der ganzen Gruppe zu zählen ist.

Von den anderen, dem Jupiter nahe kommenden Planetoiden hat seit Entdeckung erst einer (153) Hilda, eine starke Störung erlitten, die aber im Maximum

kaum den vierten Theil des Betrages bei (334) Chicago erreicht hat. A. B.

Die langsame Hebung von Skandinavien ist durch eine Reihe von Einzelbeobachtungen sicher erwiesen; die Ursache dieser Hebung findet Herr A. Badoureau in Uebereinstimmung mit v. Drygalski und de Lapparent in einer Erwärmung des Bodens dieses Landes, die v. Drygalski zuerst als die Veranlassung der beobachteten Wirkung aufgestellt hat. Herr Badoureau weist nun, auf wahrscheinliche Annahmen gestützt, durch eine Rechnung nach, dass die durch die Erwärmung hervorgebrachte Wirkung der beobachteten factisch gleich ist. Bekanntlich bedeckten in der letzten Eiszeit die skandinavischen Gletscher die ganze Halbinsel, die Ostsee und Finnland mit einer Eiscalotte von etwa 1500 km Durchmesser. Wo der dicke Eismantel den Boden berührte, da hatte dieser die Temperatur 0°. Gegenwärtig ist die mittlere Temperatur der Luft und also die Temperatur des Bodens in Skudesnaes 7,1°, in Röraas — 2,5°, im Durchschnitt also kann sie zu etwa 3° angenommen werden. Somit hat sich der Boden seit der Eiszeit um ungefähr 3° erwärmt. Schätzt man den linearen Ausdehnungscoëfficienten der Gesteine dieses Bodens auf 0,000008, dann hat sich ein Bogen von 1500000 m um 36 m verlängert. Wenn nun der Umriss der Eiscalotte unverändert geblieben, würde die Hebung des Centrums 229 m betragen, vorausgesetzt, dass die Zahl 3° richtig ist, und die Isoanabasen, oder Linien gleicher Hebung, wären dem Umriss parallel. Diese Ergebnisse der Rechnung stimmen nun mit der Karte dieser Isoanabasen, die 1890 von Herrn de Geer gezeichnet worden, soweit dies bei dem Mangel an Homogenität der Masse und an Festigkeit der Ränder möglich ist. (Compt. rend. 1893, CXVII, p. 767.)

Der Formaldehyd, der als Formalin in den Handel gebracht wird, ist nach den gleichzeitigen übereinstimmenden Angaben verschiedener Forscher eine Substanz, welche durch ihre härtenden und conservirenden Eigenschaften beim Conserviren und in der mikroskopischen Technik organischer Gebilde und Gewebe sehr bald reichliche Verwendung finden dürfte. Nachdem Herr Blum in Frankfurt a. M. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. 1893, 3. Hft.) zunächst nachgewiesen, dass Formaldehyd, selbst in verdünnten Lösungen, Mikroorganismen tödte und daher antiseptisch und conservirend wirke, bemerkte er gleichzeitig, dass die Formalinlösung Gewebstücke schneller und besser härte als Alkohol, und diesem daher als Härtungsmittel vorzuziehen sei. Herr F. Hermann in Erlangen (Anat. Anzeiger IX, 112) hat diese conservirende und härtende Eigenschaft des Formaldehyd nicht nur bestätigen können, sondern er hat gleichzeitig gefunden, dass die Gewebe und Organe dabei ihre natürliche Dnrchsichtigkeit und ihre natürlichen Farben behalten. Gleichlautend sind die Erfahrungen, welche Herr F. Cohn in Breslau (Bot. Centralbl. 1894, S. 3) über die Wirkung verdünnter Lösungen von Formaldehyd auf Pflanzen mittheilt. Auch an den Pflanzen bewährt sich die erhärtende und conservirende Wirkung, welche hier vor der des Alkohol noch den grossen Vorzug besitzt, dass weder Chlorophyll noch andere Farbstoffe vom Formaldehyd verändert werden, die der Alkohol bekanntlich in so unliebsamer Weise extrahirt. Sowohl von dem Anatomen wie von dem Botaniker wird der Wunsch ausgesprochen, dass dieses neue Mittel der mikroskopischen und Conservirungs-Technik eingehend geprüft und erprobt werden möge.

Herr G. Kayser theilt die interessante Beobachtung mit, dass in den Samenanlagen von Croton flavens der Nucellus nicht unterhalb der Mikropyle endet, sondern unter leichter Krümmung Endostom und Exostom durchwächst und mit seinem oberen Theile als langer, wurstförmiger Fortsatz aus der Mikropyle hervorragt. Nach der Befruchtung der Samenanlagen wird der aus der Mikropyle hervorragende Theil des Nucellus durch die Verengerung der Mikropyle abgeschnürt. Die Erscheinung erinnert an die Fälle, wo das innere Integument oder der Embryosack das Exostom durchwächst. Herr Kayser sieht in dem Verhalten von Croton flavens eine zweckmässige, auf die Sicherung der Befruchtung abzielende Einrichtung, indem durch den Fortsatz, der bis in den obersten Innenwinkel des Fruchtfaches vordringt, den Pollenschläuchen die Auffindung des Nucellus und damit des Embryosackes erleichtert werde. (Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1893, Bd. XI, S. 61.) F. M.

Eine Versammlung des internationalen meteorologischen Comités wird in Upsala am 20. August stattfinden.

Die 6. Versammlung des internationalen geologischen Congresses wird in Zürich vom 29. August bis 2. September stattfinden. Anmeldungen unter Einsendung des Beitrages von 25 Francs sind an Herrn Casp. Escher-Hess in Zürich (Bahnhofstrasse) zu richten.

Herr Aimé Girard ist zum Mitgliede der Académie des sciences in Paris ernannt worden.

Der Professor der Mineralogie Ernst Kalkowski in Jena ist an die technische Hochschule in Dresden berufen worden.

Der ausserordentliche Professor der Anatomie Dr. Richard Altmann ist an die Universität Halle berufen worden.

Dr. Bichler hat sich an der Universität Basel für Chemie habilitirt.

In Lüttich starb der Mathematiker Prof. Catalan im 80. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Im April 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
1. April	*R* Vulpeculae . .	8.	20h 59.7m	+ 23° 24′	137 Tage
2. „	*U* Virginis . . .	8.	12 45.7	+ 6 8	207 „
9. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 8	27 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im April für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. April	*R* Canis maj.	9h	8m	18. April	*U* Ophiuchi	16h	3m
2. „	δ Librae	14	14	19. „	*U* Cephei	10	20
3. „	*U* Ophiuchi	13	45	19. „	*U* Ophiuchi	11	11
4. „	*U* Cephei	11	20	23. „	δ Librae	12	57
7. „	*U* Coronae	8	45	23. „	*U* Ophiuchi	16	49
8. „	*U* Ophiuchi	14	31	24. „	*U* Cephei	10	0
9. „	*R* Canis maj.	7	58	24. „	*U* Ophiuchi	12	57
9. „	Algol	8	56	24. „	*U* Coronae	15	0
9. „	*U* Ophiuchi	10	39	25. „	*U* Ophiuchi	9	5
9. „	*U* Cephei	11	0	29. „	*U* Cephei	9	40
9. „	δ Librae	13	48	29. „	Algol	10	38
13. „	*U* Ophiuchi	15	17	29. „	*U* Ophiuchi	13	43
14. „	*U* Cephei	10	40	30. „	*U* Ophiuchi	9	51
14. „	*U* Ophiuchi	11	25	30. „	δ Librae	12	31
16. „	δ Librae	13	22				

Die Minima von *Y* Cygni (ungerade Epochen) fallen auf die Zeit kurz nach Mitternacht an den Tagen: 2., 5., 8., 11., 14., 17., 20., 23., 26., 29. April.

Obige Daten sind den von E. Hartwig in der Vierteljahrschrift der Astr. Gesellschaft, Bd. 28, Heft 4, publicirten „Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1884“ entnommen.

Der Director der Licksternwarte, Prof. Holden, meldet telegraphisch, dass Campbell die Nova im Sternbild Norma am 13. Febr. als Stern 9,5. Gr. beobachtet habe; im Spectrum finden sich vier helle Linien, von gleicher Intensität und Lage wie bei der Nova Aurigae im August 1892; „also Nebelstern“.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 92, Sp. 1, Z. 37 von oben lies: „Rom“ statt „Bonn“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 10. März 1894. **Nr. 10.**

Inhalt.

Technologie. Knapp: Die Lagerung bei geistigen Flüssigkeiten und Getränken. (Original-Mittheilung.) S. 121.

Physik. Angelo Battelli: Einfluss des Magnetismus und mechanischer Einwirkungen auf die thermoelektrischen Erscheinungen. S. 123.

Botanik. S. Schwendener und G. Krabbe: Ueber die Beziehungen zwischen dem Maass der Turgordehnung und der Geschwindigkeit der Längenzunahme wachsender Organe. S. 125.

Kleinere Mittheilungen. Louis Austin: Experimentaluntersuchungen über die elastische Längs- und Torsionsnachwirkung in Metallen. S. 126. — H. Lüdtke: Ueber die Eigenschaften verschiedener Silbermodificationen. S. 127. — C. Häussermann: Ueber die elektrolytische Reduction des Nitrobenzols. I. II. K. Elbs: Ueber elektrolytische Reductionsprocesse. L. Gattermann und C. Koppert: Ueber die elektrolytische Reduction des Nitrobenzols zu p-Amidobenzol. A. A. Noyes und A. A. Clement: Ueber die elektrolytische Reduction des Nitrobenzols in Schwefelsäurelösung. L. Gattermann: Ueber die elektrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper. S. 128. — G. Gore: Ueber die Zersetzung von Flüssigkeiten in Folge der Berührung mit Kieselsäure etc. S. 128. — F. E. Schulze: Ueber die Ableitung der Hexactinelliden-Nadeln vom regulären Hexactine. S. 129. — G. Haberlandt: Ueber die Ernährung der Keimlinge und die Bedeutung des Endosperms bei viviparen Mangrovepflanzen. S. 130. — M. Raciborski: Ueber die Chromatophilie der Embryosackkerne. S. 130.

Literarisches. R. Beckhaus: Flora von Westfalen. S. 130. — Alois Höfler und Eduard Maiss: Naturlehre für die unteren Klassen der Mittelschulen. S. 131. — R. von Lendenfeld: Australische Reise. S. 131.

Vermischtes. Vom Doppelstern 61 Cygni. — Lichtwellenlängen als absolute Längeneinheiten. — Glatteis. — Degenerationserscheinungen. — Personalien. S. 131.

Astronomische Mittheilungen. S. 132.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XVII bis XX.

Die Lagerung bei geistigen Flüssigkeiten und Getränken.

Von Professor **Knapp** in Braunschweig.

(Original-Mittheilung.)

Der Industrie der Gährungschemie hat sich in letzterer Zeit eine rege wissenschaftliche Bearbeitung zugewendet und nach verschiedenen Richtungen fruchtbar erwiesen: Die Kenntniss der Fermente, organisirter wie nicht organisirter, und der Bedingungen ihrer Function hat sich erweitert; die Umwandlung der Stärke in Zucker, die Unterscheidung der dabei auftretenden Zucker- und Gummiarten hat sich mehr und mehr geklärt; die Abscheidung und Feststellung der Bestandtheile der Gährungsproducte ist wesentlich fortgeschritten. Um so auffallender hebt sich in diesem Gebiete eine Region ab, die vergeblich auf die Enthüllung der sie noch immer umgebenden Schleier bisher warten liess; ein Process, eine Summe von Erscheinungen, der, weil von der Wissenschaft scheinbar unbeachtet, auch in der Literatur nur geringe Berücksichtigung zu Theil geworden. Scheinbar sagen wir, denn in Wirklichkeit stehen solchen Untersuchungen beträchtliche Schwierigkeiten im Wege, wie die Wandelbarkeit der Erscheinung, die Kostspieligkeit des zu beschaffenden Materiales (man denke an die theuren Bouquetweine) und andere mehr.

Dieses im Ganzen noch dunkle Gebiet der Gährungschemie ist die Lagerung der geistigen Producte, d. h. die Lagerung im Sinne der Praxis, nicht im Sinne der blossen Aufspeicherung, sondern vielmehr im Sinne einer technischen, die Qualität wesentlich verändernden, das Product erst auf seinen wahren Werth erhebenden Manipulation. — Diesem Gegenstande eine kurze Betrachtung zu widmen, dürfte daher zur Zeit nicht unangemessen erscheinen, wenn sie sich auch vorerst darauf beschränken muss, in einer Aufzählung der wichtigsten Fälle ein Bild seines Umfanges und seiner Bedeutung zu geben.

In der Pharmacie sind verschiedene sogenannte „destillirte Wässer" im Gebrauch, die man durch Destillation von Wasser über Pflanzenstoffe, Blüthen und Kräutern gewinnt. Dabei zeigt sich regelmässig die Erscheinung, dass das Destillat in dem Zustande, in dem es unmittelbar aus dem Apparate abläuft, einen von dem betreffenden Pflanzenstoff verschiedenen Geruch und Geschmack besitzt und diese seine specifische Qualität erst nach einiger Zeit im Stehen annimmt.

Der Essig als Product der Schnellessigfabrikation (der fabrikmässigen Gewinnung von Essig aus verdünntem Branntwein auf den bekannten Essigbildnern)

ist an sich, so wie er unmittelbar erhalten wird, für die Tafel und Küche ja verwendbar. Demungeachtet sieht man in den Fabriken lange Reihen von Lagerfässern, auf denen der Essig erst längere Zeit liegen bleibt, ehe er an den Consumenten abgegeben wird. Ueber diese anscheinend überflüssige Procedur gab der Besitzer auf die Frage eines Besuchers den Bescheid: „Glauben Sie denn, es gäbe noch einen Wirth fünf Stunden in der Runde, der das ungelagerte Zeug kauft, kaum hier und da ein Bauer; das ist höchstens noch gut für Bleiweiss und dergleichen.“ Der Schnellessig, wie ihn der Bildner liefert, hat seine richtige Säure, aber sein Geschmack hat etwas rohes, gleichsam den des blossen chemischen Präparates; seine höhere Weihe, das Weinige, was die Zunge des Consumenten verlangt, gewinnt er eben erst durch die Lagerung.

Gesetzt, es sei Jemand in Besitz der authentischen Vorschrift von Joh. Maria Farina zu dem berühmten „Kölnischen Wasser“ gelangt, gesetzt ferner, er habe sich die Ingredientien dazu, den Spiritus und die ätherischen Oele, genau in der vorgeschriebenen Qualität und Güte verschafft und genau in den Verhältnissen der Vorschrift gemischt, — so wird er zu seiner Enttäuschung finden, dass sein Product noch kein wahres Kölnisches Wasser ist. Was fehlt, ist just was diesem unübertrefflichen Parfüm seinen hohen Werth giebt: Die Verschmelzung der specifischen Einzelngerüche der Ingredientien zu einem neuen Wohlgeruch höherer Ordnung, in dem sie verschwinden und in ihren Eigenthümlichkeiten nicht mehr wahrgenommen werden. Eben diese Verschmelzung aber, der Schlussstein und das entscheidende Moment der Fabrikation, vollzieht sich erst in der Lagerung, in längerem ruhigen Liegen der Mischung.

Dieselben Erscheinungen machen sich bei den geistigen Getränken geltend, bei einigen noch in erhöhtem Grade.

Was das Bier anlangt, so ist die höhere Werthschätzung, die der Kenner in Bayern dem Lagerbier gegenüber dem Schenkbier beim Wechsel der Brausaison angedeihen lässt, ohne Zweifel wenigstens zum grössten Theil ebenfalls hierher zu setzen; mit dem Unterschied jedoch, dass das jüngere, kurz gelagerte Schenkbier nicht sowohl in Geruch oder Geschmack, sondern vielmehr in einer oft recht lästigen Störung im Verdauungsgeschäft zurücksteht, den man bei dem deshalb viel höher geschätzten Lagerbier nicht kennt.

Nirgends stellt sich der merkwürdige Vorgang bei der Lagerung so rein dar, wie bei der Herstellung von Schenkbranntwein aus Spiritus, wo die einfachsten Gegebenheiten, eine blosse Verdünnung von 70° oder 80° auf 25° bis 50° vorliegen. Auch hier ist das Gut unmittelbar nach der Verdünnung von dem Consumenten keineswegs als vollgültiger Trinkbranntwein angesehen. Die Qualität eines solchen stellt sich erst nach einiger Zeit im Liegen heraus [1]).

[1]) Ein Physiker erklärte die Verschiedenheit des gelagerten vom nicht gelagerten Gemisch aus Spiritus und Wasser dahin: dieses ist Lösung von Alkohol in Wasser, jenes von Wasser in Alkohol!

Ist in diesem Falle schon ein nicht abzuweisender Unterschied zwischen dem frischen und dem gelagerten Product vorhanden, so tritt er bei dem durch Destillation direct gewonnenen Branntwein noch ungleich auffallender entgegen. Hier geht der Unterschied sogar so weit, dass das unmittelbar aus dem Apparat ablaufende Destillat nur noch wenig Aehnlichkeit besitzt mit demselben Destillat als Handelswaare. Der Kornbranntwein, um ein schlagendes Beispiel hervorzuheben, wird erst in der Lagerung, kein Mensch wird und kann das Destillat von heute als Kornbranntwein anerkennen; zwei Branntweine verschiedenen Ursprungs können nicht verschiedener sein. Ja, die Umwandlung des Rohdestillates während der Lagerung durchläuft hier eine Reihe von Phasen, die ebenso vielen Qualitäten entsprechen: der vier Wochen „alte Korn“ ist specifisch verschieden von dem acht Wochen alten, beide werden von den Consumenten auf das Bestimmteste unterschieden.

Weitaus vom bedeutendsten Einfluss auf Werth und Preis ist aber die Lagerung bei dem Wein. Was man beim Wein „Blume“ oder „Bouquet“ nennt, hat wie bekannt seine Grundlage und Voraussetzung in Klima, Lage, Boden, in dem Jahrgange und der Rebsorte, aber seine Entwickelung und Ausbildung aus diesen Gegebenheiten ist ganz das Werk der Lagerung. Sie kennzeichnet sich bei dem Wein insbesondere durch zwei Eigenthümlichkeiten: zunächst durch die Tragweite ihrer Wirksamkeit, die sich nicht auf Wochen oder Monate, sondern auf eine Reihe von Jahren erstreckt; der berühmte Rheinwein im Rathskeller zu Bremen, der „good old port“ der Engländer, sind beredte Zeugen davon. Die andere sehr merkwürdige und auffallende Seite des Bouquets der Weine — also dessen, was die Lagerung wesentlich zu Stande gebracht — ist seine Empfindlichkeit gegen Bewegung und Erschütterung. Dass Weine nach längerem Transport vom Bouquet abfallen, dass ihre Qualität unmittelbar nach Ankunft nicht richtig beurtheilt werden kann, ist eine bekannte Sache; aber ebenso, dass die volle Qualität in der Regel nach zwei oder drei Wochen wieder zum Vorschein kommt. Unter gewissen, allerdings selten eintreffenden Umständen, die die Weinhändler glauben der Eigenthümlichkeit gewisser Jahrgänge zuschreiben zu müssen, bleibt sie auch für immer aus.

Fasst man die aufgezählten Einzelfälle zusammen, so ergiebt sich, bei mannigfachen Abweichungen im Einzelnen, ein gemeinsamer Zug durch die Vorgänge der Lagerung, die sich in folgenden Momenten charakterisirt: sie bestehen, wie nicht zu bezweifeln, in einer gegenseitigen chemischen Einwirkung der gegebenen Bestandtheile auf einander unter Bildung von neuen für jeden Fall charakteristischen Verbindungen; diese Neubildung giebt sich äusserlich in keinen wahrnehmbaren Erscheinungen, wie Gasentwickelung, Farbenveränderung und dergleichen, kund; sie vollzieht sich nur sehr langsam, allmälig mit grossem Aufwand an Zeit; sie bedarf keinerlei Zufuhr von Energie von aussen, weder Wärme noch

besonderer Reagentien oder sonstige Materialien; sie bedarf keiner Temperaturerhöhung und beansprucht höchstens einige Grade über 0^0 (Kellertemperatur); aber sie verlangt gebieterisch völlige Ruhe und kann sogar durch einigermaassen dauernde Bewegung vorübergehend oder ganz rückgängig werden.

Die aus der Lagerung hervorgehenden, neuen chemischen Verbindungen sind wesentlich aromatische im gemeinen Sinne des Wortes, mehr oder weniger flüchtig und im Zusammenhange damit von specifischer Wirkung auf die Organe des Geruches, des Geschmackes und auf den Organismus überhaupt, vorwiegend auf das Nervenleben. —

Wohl kann man sich aus den bekannten Processen der organischen Chemie — der Addition, der Substitution, der Spaltung etc. von Verbindungen — eine Vorstellung construiren über die Vorgänge bei der Lagerung, aber auch nicht mehr; denn positives Wissen fehlt zur Zeit und völlig räthselhaft erscheint der störende Einfluss der Bewegung auf das gelagerte Product.

Angelo Battelli: Einfluss des Magnetismus und mechanischer Einwirkungen auf die thermoelektrischen Erscheinungen. (Atti del R. Istituto Veneto 1893, T. LI, p. 1452, 1581, 1637, 1676, 1745.)

Dass der Magnetismus und die mechanische Dehnung die Stärke und die Richtung der thermoelektrischen Ströme beeinflusse, wenn Eisen oder Nickel sich an der Combination des thermoelektrischen Metallpaares betheiligt, war lange bekannt und vielfach untersucht. Auch die umgekehrte Erscheinung, das Peltier'sche Phänomen, also die Entstehung und die Absorption von Wärme an den Contactstellen der Thermoelemente beim Durchleiten von elektrischen Strömen, war nach der Richtung hin untersucht, ob der Magnetismus einen Einfluss ausübe. Herr Battelli hat nun in einer Reihe von Mittheilungen an das R. Istituto Veneto Versuche beschrieben, welche sich ausser mit den schon von Anderen untersuchten Erscheinungen noch mit einer dritten thermoelektrischen Erscheinung, dem sogenannten Thomson-Effect, oder der Fortführung von Wärme durch den elektrischen Strom unter dem Einfluss des Magnetismus und der mechanischen Beanspruchung beschäftigen. Im Nachstehenden sollen die Ergebnisse dieser Versuchsreihen wiedergegeben werden, ohne dass auf die experimentellen Einzelheiten, die im Originale näher beschrieben sind, eingegangen wird.

In dem ersten Theile der Mittheilungen wird die Wirkung des Magnetismus und der Dehnung auf den Thomson-Effect behandelt, und zwar zunächst die Wirkung des transversalen Magnetismus beim Eisen, sodann die Wirkung des Längsmagnetismus und der Dehnung beim Eisen und schliesslich werden die gleichen Versuche mit Nickel wiederholt. Die Versuche führten zu folgenden Schlüssen: Bis zu den Grenzen der Empfindlichkeit der benutzten Apparate (die sehr gross gewesen ist) übt die transversale Magnetisirung keinen Einfluss auf den Thomson-Effect im Eisen und im Nickel aus, wenigstens so lange die Intensität des Magnetfeldes etwa 15000 C. G. S.-Einheiten nicht übersteigt. Auch die Längsmagnetisirung übt bei einem Magnetfelde unter 18000 Einheiten keinen Einfluss auf den Thomson-Effect aus. Ebenso wenig verändert die Dehnung die Grösse dieses Effectes merklich im Eisen und im Nickel.

Der zweite Theil der Mittheilungen beschäftigt sich mit dem Einfluss der Quer- und Längsmagnetisirung auf das Peltier'sche Phänomen, während die Wirkung mechanischer Einwirkungen auf diese Erscheinung einer späteren Untersuchung noch vorbehalten bleibt. Zunächst wurde der Einfluss des transversalen Magnetismus auf das Peltier'sche Phänomen in Elementen aus Eisen und Kupfer untersucht, sodann sind die Wirkungen des Längsmagnetismus behandelt. An diese Versuche schlossen sich entsprechende Reihen mit Nickel-Kupfer-Elementen. Die Gesammtheit dieser Experimente führte zu folgenden mit Sicherheit aufzustellenden Schlussfolgerungen:

1. Der Transversalmagnetismus vermehrt den Werth des Peltier'schen Effectes in dem Element Fe—Cu derart, dass, wenn die Wirkung in diesem Element negativ ist, der Peltier'sche Effect in einem Element: Eisen(nicht magnetisch)—Eisen(magnetisch) positiv wird. 2. Denselben Einfluss scheint der Transversalmagnetismus auf das Peltier'sche Phänomen in dem Element Ni—Cu zu haben, und da in diesem das Phänomen einen positiven Werth hat, würde das Phänomen in einem Element: Ni(nicht magnetisch)—Ni(magnetisch) negativ werden. 3. Die Wirkung des transversalen Magnetismus auf den Peltier'schen Effect im Eisen (und wahrscheinlich auch im Nickel) nimmt anfangs ein wenig mehr zu als proportional der Grösse der Feldstärke bei nicht sehr grossen Intensitäten; dann beginnt sie sich langsamer zu ändern und strebt schliesslich einem constanten Werthe zu. Die Curven, welche die Aenderungen des Peltier'schen Effectes darstellen als Function der Feldstärken, gleichen den Magnetisirungscurven. 4. Der Längsmagnetismus übt seine Wirkung auf das Peltier'sche Phänomen im Eisen und im Nickel in gleichem Sinne und in derselben Weise aus, wie der Quermagnetismus, aber in etwas stärkerem Grade (die Aenderungen sind etwa 2,5 mal grösser im Eisen und etwa 1,5 mal im Nickel). 5. Der Längsmagnetismus ändert bedeutend das Peltier'sche Phänomen in einem Element, in welchem das Eisen bleibenden Magnetismus behält, im Vergleich zu einem solchen, in dem das Eisen neutral ist. Beim Nickel konnte eine gleiche Erscheinung nicht nachgewiesen werden.

Der dritte Theil der Mittheilung des Herrn Battelli endlich bringt die Versuche über die schon von Anderen vielfach untersuchte Wirkung des Magnetismus und der Dehnung auf die thermoelektromotorische Kraft von Elementen, welche Eisen oder Nickel enthalten. In ihrem Ziel decken sich

diese Versuche mit denen von Bachmetjew (Rdsch. VI, 560), in ihren Ergebnissen aber sind sie theils neu, theils abweichend. Die angewendete Versuchsanordnung ist bei den ersten Versuchen beschrieben, welche den Einfluss des Transversalmagnetismus auf die Elemente Eisen—Kupfer betreffen; sodann wurden, unter besonderer Hervorhebung der quantitativen Beziehungen, der Einfluss des Längsmagnetismus und derjenige der Dehnung auf die gleichen Elemente untersucht. Weiter schliessen sich gleiche Versuchsreihen mit den Elementen Nickel—Kupfer an. Die Resultate fasst Herr Battelli in die nachstehenden Sätze zusammen:

1. Das transversalmagnetische Eisen ist thermoelektrisch positiv gegen das nicht magnetische Eisen, und die thermoelektromotorische Kraft des von ihnen gebildeten Elementes nimmt zu mit steigender Intensität des Magnetfeldes, zunächst dieser proportional, dann langsamer und schliesslich strebt sie einem constanten Werthe zu. 2. In dem Element: Fe(neutr.)—Fe(längsmagn.) ist die thermoelektromotorische Kraft vom nichtmagnetischen Eisen zum magnetischen durch die erhitzte Löthstelle gerichtet; sie hat einen merklich viel grösseren Werth, als in dem vorigen Element, und die Darstellung derselben als Function der Intensität des Magnetfeldes gleicht mehr wie beim vorigen Element der Magnetisirungscurve. 3. In dem Element: Fe(neutr.) — Fe(längsmagn.) beobachtet man in Bezug auf das thermoelektrische Verhalten eine Hysteresis, ein Zurückbleiben der Wirkung bei steigender und sinkender Magnetisirung, derart, dass die Werthe der elektromotorischen Kräfte in bestimmten Feldstärken kleiner sind, wenn die Intensitäten zunehmen, als wenn sie sich im entgegengesetzten Sinne ändern. 4. Diese Hysteresis der thermoelektromotorischen Kraft und die der Magnetisirung des Eisens entsprechen sich nicht. 5. Ein im Eisen zurückbleibender Magnetismus vergrössert den Werth der thermoelektromotorischen Kraft in den Elementen, an denen es sich betheiligt, wenn dieselben sich im Magnetfelde befinden; doch ändert er die Kraft nicht merklich, wenn die Elemente sich ausserhalb des Feldes befinden.

6. Das Nickel erleidet unter der Wirkung des transversalen Magnetismus eine kaum merkliche Verschiebung in der thermoelektrischen Reihe, wobei es negativ wird zum nichtmagnetisirten Nickel. In demselben Sinne, aber in viel höherem Maasse, wird das Nickel verschoben unter dem Einflusse des Längsmagnetismus; und die Curven, welche die Werthe der thermoelektromotorischen Kraft in diesem Element als Function der Intensität der Feldstärke darstellen, zeigen einen ziemlich ähnlichen Gang, wie beim Eisen. 7. In diesem Element wird, wie in dem entsprechendem Element aus Eisendrähten, das Phänomen der Hysteresis beobachtet, jedoch weniger deutlich. Aber es konnte nicht festgestellt werden, ob eine Correspondenz stattfindet zwischen den von der Hysteresis veranlassten Verschiebungen der Magnetisirungscurve und denen der thermoelektromotorischen Kraft. Hingegen wurde gefunden, dass der bleibende Magnetismus die Werthe der thermoelektromotorischen Kraft dieses Elementes vergrössert, sowohl wenn es sich im Magnetfelde befindet, als ausserhalb desselben, und zwar mehr, wenn die bleibende Polarität grösser ist.

8. Zwischen den Magnetisirungsintensitäten der längsmagnetisirten Eisendrähte und Nickeldrähte und den Aenderungen der thermoelektromotorischen Kraft der Elemente, an denen sie sich betheiligen, besteht eine geringe Proportionalität für nicht grosse Intensitäten; aber dann wachsen die elektromotorischen Kräfte schneller als die Intensitäten und wenn diese constant geworden, sind es jene noch nicht.

9. In dem Element: Fe(nicht gedehnt) — Fe(gedehnt) ist die elektromotorische Kraft vom ersten zum zweiten durch die erwärmte Löthstelle gerichtet, wenn die Dehnung, welcher der Draht unterworfen ist, die Grenze seiner Elasticität nicht überschreitet. Die Werthe der thermoelektromotorischen Kraft nehmen zu mit steigendem Spannungsgewicht, weniger schnell, als das Gewicht selbst, und erreichen ein Maximum vielleicht ein wenig früher als der Draht seine Elasticitätsgrenze überschritten hat. 10. Auch in diesem Element zeigt sich eine Hysteresis, d. h. man findet — entsprechend denselben Gewichten — grössere Werthe der elektromotorischen Kraft während der Belastung, als während der Entlastung. 11. Bei der Aenderung des Elasticitätsmoduls des gedehnten Drahtes ändert sich auch im selben Sinne der Werth der elektromotorischen Kraft des Elementes, aber stets weniger schnell, als die grösseren Module erreicht werden.

12. In dem Element: Ni(nicht gedehnt) — Ni(gedehnt) geht der thermoelektromotorische Strom vom zweiten zum ersten durch die warme Löthstelle. Die Curven, welche die Werthe der elektromotorischen Kraft als Function der dehnenden Gewichte darstellen, zeigen einen ähnlichen Gang, wie die bezüglichen des Eisens; aber ohne deutlich einem Wendepunkte zuzustreben. 13. In diesem Element konnte eine Hysteresis nicht nachgewiesen werden. Hingegen zeigt sich in demselben deutlicher, wie beim Eisen der Einfluss einer Aenderung des Elasticitätsmodulus des gedehnten Nickels, und zwar nimmt die elektromotorische Kraft ab, während der Elasticitätsmodulus wächst.

14. Unter dem Einfluss von Dehnungen, bei denen die Eisen- oder Nickeldrähte die Elasticitätsgrenze überschreiten, bietet das Verhalten der Elemente viele Complicationen [deren Einzelheiten in der Abhandlung ausführlich mitgetheilt sind und welche zum Theil die älteren Beobachtungen von Tunzelmann, Cohn, Ewing, Knott und Kimura bestätigen, theils neue Beobachtungen bringen; sie rechtfertigen die Ansicht von Lord Kelvin, dass die temporäre Dehnung und die bleibende Deformation in entgegengesetztem Sinne wirken].

15. Die Curven, welche die Aenderungen der thermoelektromotorischen Kraft als Function der Feld-

stärke (oder auch als Function der Magnetisirungsintenstät) für die Elemente, in denen ein Metall aus längsmagnetisirtem Eisen oder Nickel besteht, darstellen, haben nicht denselben Verlauf, wie die Curven, welche die analogen Aenderungen als Function der spannenden Gewichte (oder der Verlängerungen) in den Elementen darstellen, in welchen ein Metall gedehntes Eisen oder Nickel ist.

S. Schwendener und **G. Krabbe**: Ueber die Beziehungen zwischen dem Maass der Turgordehnung und der Geschwindigkeit der Längenzunahme wachsender Organe. (Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik, 1893, Bd. XXV, S. 323.)

Nach der zuerst von Sachs aufgestellten, von de Vries und später auch von Wortmann weiter ausgeführten Wachsthumstheorie ist die Geschwindigkeit des Längenwachsthums der Pflanzenorgane von der Grösse des Turgors abhängig. Mancherlei neuere Untersuchungsergebnisse, insbesondere die Arbeiten von Hegler (vgl. Rdsch. IX, 61), haben diese Lehre bereits stark erschüttert. Die Resultate der vorliegenden Abhandlung lassen sie als völlig unhaltbar erscheinen. Durch genaue experimentelle Untersuchungen weisen die Verff. nach, dass der de Vries'sche Satz: „Mit der Grösse der Turgorausdehnung steigt und fällt die Geschwindigkeit des Längenwachsthums in den Partialzonen wachsender Organe" mit den Thatsachen nicht übereinstimmt.

Nach Mittheilung einiger einleitender Versuche, durch welche nachgewiesen wird, dass die Turgordehnung in den Zellwänden wachsender Organe innerhalb der Elasticitätsgrenze liegt, führen die Verff. zunächst aus, dass bereits die von de Vries und Wortmann in ihren Schriften tabellarisch niedergelegten Messungsergebnisse mit den daraus gezogenen Schlussfolgerungen vielfach in Widerspruch stehen, und geben sodann in knapper und übersichtlicher Darstellung unter Beibringung von Zahlenmaterial eine Zusammenfassung ihrer Untersuchungen, die sich durch drei Frühjahre hinzogen.

Als Versuchsobjecte dienten Wurzeln, Stengelglieder, Blatt- und Blüthenstiele verschiedener Pflanzen. Von diesen Organen wurde lebhaft wachsendes Material von oben nach unten in einzelne Zonen eingetheilt und deren Verlängerung nach einem 18 bis 36stündigen Wachsthum bestimmt. Hierauf wurden die Objecte in 12procentige Kochsalzlösung gelegt, um die definitive Plasmolyse herbeizuführen; die hierbei eintretende Contraction der einzelnen Zonen giebt ein Maass für die während des Wachsthums vorhandene Turgorausdehnung. Da letztere von der Transpiration und diese vom Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhängig ist, so wurden, um einen gleichmässigen Turgescenzzustand zu erzielen, die Versuche nur bei regnerischem Wetter vorgenommen.

Zur Eintheilung der Objecte in einzelne Zonen wurden feine, etwa 0,1 mm^2 dicke Glasnadeln verwandt, die in bestimmten Abständen quer durch die Organe geschoben wurden; die mit dieser Operation verbundenen, minimalen Verwundungen üben auf das Wachsthum keinen Einfluss.

Eine erste Reihe von Versuchen wurde an Objecten angestellt, die eine Vertheilung des Längenwachsthums über eine verhältnissmässig lange Zone zeigen. Bereits die ersten Tabellen, die den Zuwachs und die Contraction an den einzelnen Zonen junger Sprossinternodien des Hopfens veranschaulichen, lassen erkennen, dass irgend eine gesetzmässige Beziehung zwischen der Zuwachsgrösse und dem Maasse der Turgorausdehnung der einzelnen Zonen nicht besteht. Besonders auffallend ist dies in folgendem Beispiel, bei dessen Mittheilung wir uns auf die Angabe der Procentzahlen von Zuwachs und Contraction beschränken.

Nummer der Zonen von oben nach unten	Zuwachs der Zonen in Proc.	Contraction der Zonen in Proc.
I	70	5,9
II	59	11,1
III	50	3,7
IV	65	7,7

Ein zweites Beispiel sei noch deswegen aufgeführt, weil es recht deutlich zeigt, dass beim Hopfen, wo der Zuwachs über eine verhältnissmässig lange Sprossstrecke vertheilt ist, weder von einer Zone maximalen Wachsthums noch von einer Zone grösster Turgorausdehnung die Rede sein kann:

Nummer der Zonen von oben nach unten	Zuwachs der Zonen in Proc.	Contraction der Zonen in Proc.
I	26	8,3
II	30	7,7
III	40	8,3
IV	26	4,2
V	35	3,7
VI	40	7,1
VII	35	3,7

Der Zuwachs steigt hier von der I. bis in die III. Zone, sinkt in der IV., um in Zone V und VI wieder anzuschwellen; Zone VII zeigt wieder ein Sinken. Dieselbe Regellosigkeit zeigt sich in den Werthen der Turgorausdehnung.

Ein ähnliches Bild von den Beziehungen zwischen Turgorausdehnung und Längenwachsthum ergaben die Untersuchungen mit Blattstielen und Sprossinternodien des gelben Eisenhuts (Aconitum Lycoctonum). Die Verff. heben hier zudem die fast in allen Tabellen regelmässig wiederkehrende Erscheinung hervor, dass nicht selten in Zonen mit geringem Zuwachs die Turgorausdehnung viel grösser ist als in Zonen mit lebhaftem Längenwachsthum; es können sich sogar die Zuwachse zweier Zonen umgekehrt verhalten wie ihre Turgorausdehnungen. Dabei ist es selbstverständlich, dass auch Fälle vorkommen, in welchen die Zonen mit dem grössten Zuwachs auch die grösste Turgorausdehnung besitzen.

Die übrigen Versuche führten zu entsprechenden Ergebnissen.

Ein anderes, scheinbar den de Vries'schen Anschauungen günstiges Resultat erhält man, wenn man

demselben Versuchsverfahren Organe unterwirft, bei denen das Längenwachsthum auf eine relativ kurze Zone beschränkt ist. Theilt man solche Organe in 10 bis 16 mm lange Zonen und bestimmt das Längenwachsthum derselben, so findet man letzteres fast ausnahmslos in der ersten Zone am grössten, während es schon in der folgenden Zone auf einen geringen Werth herabsinkt. Da auch die Contraction bei Aufhebung des Turgors in der Zone I den höchsten Werth erreicht, so haben wir hier wenigstens ein Zusammenfallen der grössten Turgorausdehnung mit dem Maximum des Zuwachses. Diese Erscheinung aber erklärt sich aus der grossen Verschiedenheit des anatomischen Baues der auf einander folgenden Zonen. In den älteren Zonen ist die Gewebedifferenzirung bereits so fortgeschritten, dass dort aus rein mechanischen Gründen das Längenwachsthum abnehmen, und schliesslich ganz zum Stillstand kommen muss; denn „Längenwachsthum eines Organs ist nur in Regionen möglich, in welchen die activ wachsenden Zellen die von den passiv wachsenden und den todten Elementen ausgehenden Widerstände zu überwinden im Stande sind". Ueber die Beziehungen zwischen Längenwachsthum und Turgordehnung lassen sich also aus solchen Versuchen keine Folgerungen ableiten. Hierzu müsste man kleinere Zonen vergleichen, die in anatomischer Hinsicht ziemlich übereinstimmen. Die Eintheilung in kleine Zonen von etwa 2 mm ist aber ziemlich werthlos, weil man damit Contractionsgrössen erhalten würde, die kleiner wären als die unvermeidlichen Messungsfehler. Im Uebrigen verweisen die Verff. darauf, dass aus keiner der von Wortmann mitgetheilten Tabellen, die den Zuwachs und die Turgordehnung des Epikotyls der Feuerbohne bei einer Eintheilung in 5 mm lange Zonen enthalten, eine Proportionalität zwischen beiden ersichtlich sei.

Zu sehr bemerkenswerthen Folgerungen führten dagegen die von den Verff. an Keimwurzeln der Feuerbohne und der Saubohne ausgeführten Untersuchungen. Sachs hat gezeigt, dass bei diesen Organen das Wachsthum auf eine Region von höchstens 7 bis 10 mm beschränkt ist. Die Verff. stellten nun die Contraction fest, welche 6 bis 10 mm lange Zonen der Keimwurzeln bei der Plasmolyse erleiden und erhielten dabei Resultate von der Art des folgenden:

Nummer der Zonen von der Wurzelspitze an	Zonenlänge in turgescentem Zustand	Contraction in Proc.
I	9	16,6
II	9	11,1
III	9,75	7,7

Obwohl also hier das Längenwachsthum nicht über die erste Zone hinausgeht, zeigen die folgenden Zonen noch beträchtliche Turgordehnungen; häufig kommen diese der Turgordehnung in Zone I sehr nahe, ja übertreffen sie sogar. Die anatomische Untersuchung zeigt, dass die ganze etwa 7 mm lange Wurzelspitze aus zartwandigem Parenchym besteht; erst in der folgenden Zone, in der zwar das Längenwachsthum aufhört, aber die Turgordehnung in bedeutender Höhe bestehen bleibt, stellen sich die ersten Ring- und Spiralgefässe ein. In den weiter rückwärts gelegenen Zonen bilden sich dann die Tüpfelgefässe aus, und damit erfährt auch die Turgordehnung eine beträchtliche Abnahme. Dass auch das Längenwachsthum mit dem Fortschreiten der Gewebedifferenzirung abnehmen und schliesslich ganz aufhören muss, ist oben bereits hervorgehoben worden. Wie aber die Wurzeln beweisen, kann das Längenwachsthum bereits in Zonen mit relativ zartwandigen Elementen aufhören, in welchen die Dehnung der Zellwände denselben Werth besitzt wie in der Zone lebhaften Wachsthums. Auf Grund dieser Thatsachen gelangen die Verff. zu dem Endergebniss, dass das Längenwachsthum der Organe von Factoren abhängig sei, denen gegenüber die Turgordehnung in den Hintergrund tritt.

In einem Schlusskapitel begründen die Verff. ihre Anschauung, dass das Flächenwachsthum auf Intussusception beruhe, und bezeichnen die Bildung des Wachsthumsmaterials, die Beförderung desselben in die Zellwand, seine chemische Umwandlung und Einfügung in das vorhandene Zellwandgerüst als diejenigen Momente, die in erster Linie den Gang des Flächenwachsthums bestimmen. „Da es ausserdem als ziemlich feststehende Thatsache betrachtet werden darf, dass die genannten Processe ohne die directe Mitwirkung des lebenden Protoplasmas nicht vor sich gehen, so ist hiermit ein Factor gegeben, dessen Bedeutung für die Geschwindigkeit des Flächenwachsthums einstweilen schwer zu beurtheilen ist."

Gegenüber dem de Vries'schen Argument, dass der Turgor eine allgemeine Eigenschaft aller wachsenden Organe sei, machen die Verff. endlich noch Folgendes geltend: „Der Turgor ist eine allgemeine Eigenschaft aller lebender Zellen, während das Flächenwachsthum der Zellwände eine vorübergehende, nur einem bestimmten Entwickelungsstadium angehörende Erscheinung repräsentirt. Da nun die Zellwände in diesem Stadium durchweg weich und zart sind, so muss auch ihre Dehnung grösser sein als im ausgewachsenen Zustande der Zellen ..... Die Turgordehnung ist für das Wachsthum nur insofern eine nothwendige Bedingung, als ohne dieselbe die Pflanzen in der streckungsfähigen Region nicht diejenige Festigkeit besitzen würden, die für eine normale Längenzunahme erforderlich ist." F. M.

Louis Austin: Experimentaluntersuchungen über die elastische Längs- und Torsionsnachwirkung in Metallen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 659.)

Die Thatsache, dass die Deformation eines elastischen Körpers, welcher irgend einer Spannung unterworfen wurde, selbst wenn die Elasticitätsgrenze nicht überschritten war, noch längere Zeit nach der Spannung andauert, wurde bekanntlich zuerst von W. Weber an Seidenfäden beobachtet und von ihm mit dem Namen „elastische Nachwirkung" belegt. Weitere Beobachtungen wurden von F. Kohlrausch an Glas, Kautschuk, Hartkautschuk und verschiedenen Metallen angestellt und

zeigten folgende Gesetzmässigkeiten: 1. War ein Körper deformirt, so ist die darauf folgende elastische Nachwirkung nahezu der Deformation proportional; 2. bei verschiedener Zeitdauer der Deformation ist die Nachwirkung nahe proportional einer Potenz dieser Zeit; 3. die Nachwirkung wächst bedeutend mit der Temperatur; 4. die Curven, welche den Verlauf der elastischen Nachwirkung nach verschieden starken, während gleicher Zeiträume wirkenden Deformationen darstellen, sind in erster Annäherung einander ähnlich; 5. die Nachwirkung x nach einer constanten Deformation und während einer constant wirkenden Kraft lässt sich (wenn t die Zeit nach dem Aufhören, bezw. nach dem plötzlichen Beginn der Deformation und α und n Constanten bedeuten) durch die Formel ausdrücken: $-dx/dt = \alpha x/t^n$ und für den speciellen Fall $n = 1$ durch die Formel: $-dx/dt = \alpha x/t$. Die späteren Beobachtungen zahlreicher Forscher haben sich, soweit sie sich auf die hier erwähnten Verhältnisse beziehen, durch diese Formeln darstellen lassen. Da nun die Beobachtungen von Kohlrausch sich hauptsächlich auf die Nachwirkung bei der Torsion bezogen, und die bei der Dehnung und Biegung von ihm nur an Kautschuk und Hartkautschuk untersucht war, veranlasste er Herrn Austin eine Reihe von Beobachtungen über die Längsnachwirkung verschiedener Drahtsorten auszuführen, um das noch lückenhafte Beobachtungs-Material bezüglich des Verhaltens der Metalle zu ergänzen.

Die Versuche wurden in dem Thurm des Strassburger physikalischen Institutes ausgeführt, welcher Drähte von 23 m Länge anzuwenden gestattete und wegen seiner nördlichen Lage eine hinreichend constante Temperatur gewährt. Stets wurden zwei Drähte dicht neben einander am festen Aufhängebalken eingeklemmt, und während der eine mit einem kleinen Gewicht dauernd gespannte als Controldraht diente zur Bestimmung der Temperaturstörungen, wurden an dem anderen die Beobachtungen über Längsnachwirkungen nach verschieden schweren und verschieden langen Belastungen bei verschiedenen Temperaturen gemacht. Die unmittelbaren und die nachbleibenden Längenänderungen wurden mit dem Ocularmikrometer eines Mikroskops gemessen, welches Ablesungen bis zu 0,001 mm gestattete. An sämmtlichen Drähten wurden auch Versuche über die Torsionsnachwirkung ausgeführt. Die Drähte waren drei bis acht Tage vor Beginn der Versuche 24 Stunden lang mit einem Gewichte belastet, welches doppelt so gross war, als irgend eins der bei den folgenden Versuchen zu benutzenden Gewichte. Verwendet wurden zu den Versuchen zwei Messingdrähte von 23 m, bezw. 35 cm Länge und 0,3 mm Dicke, ein Kupferdraht von 23 m Länge und 0,29 mm Dicke und ein Silberdraht von 23 m Länge und 0,32 mm Dicke; ein Stück des Silberdrahtes wurde ferner auf seine doppelte Länge ausgezogen und der so erhaltene, dünnere Draht zu besonderen Messungen verwendet. Die Versuche führten zu folgenden Resultaten:

Die elastische Nachwirkung in Metallen scheint im Allgemeinen denselben Gesetzen zu folgen, wie die Torsionsnachwirkung; sie ist nahezu der ursprünglichen Gestaltsänderung proportional; die Curven, welche ihre Abnahme darstellen, sind nahe ähnliche, so lange die Dauer der vorausgegangenen Deformation klein bleibt; für längere Dauer sinkt die Curve langsamer als bei der Torsion. Die Nachwirkung wächst mit der Temperatur, welche auf die Schnelligkeit des Verschwindens derselben sehr geringen Einfluss hat. Der Verlauf der Nachwirkung nach kurz dauernden Deformationen lässt sich für die Dehnung ebenso gut, wie für die Torsion durch die oben angeführte, specielle Formel Kohlrausch's darstellen.

Für die untersuchten Metalle war die Längsnachwirkung viel geringer als die Torsionsnachwirkung. Im Kupfer, Silber und Messing verhielten sich die Nachwirkungen bei der Torsion wie 7 : 3 : 2 und bei der Dehnung wie 4 : 3 : 2. Für alle drei Metalle betrug der Temperaturcoëfficient bei der Torsion nahezu $1/30$ und schien bei der Ausdehnung denselben Werth zu haben. Waren die Drähte lange Zeit andauernd belastet, so waren die Resultate wenig befriedigend und liessen eine dauernde Veränderung vermuthen; doch schien bei nicht zu grossen Spannungen die Nachwirkung zu ihrem Verschwinden ebenso viel Zeit zu erfordern, wie zu ihrer Erzeugung, und die Curven ungefähr denselben Verlauf zu nehmen. Nach den Versuchen am Silberdraht scheint die Nachwirkung vom Durchmesser wenig beeinflusst zu werden.

H. Lüdtke: Ueber die Eigenschaften verschiedener Silbermodificationen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 678.)

Für die verschiedenen von Lea aufgefundenen allotropen Modificationen des Silbers hatte Oberbeck Leitungsfähigkeiten nachgewiesen, welche von denjenigen des normalen Silbers sich wesentlich unterscheiden und sich sowohl mit der Zeit wie unter der Einwirkung einer Reihe von äusseren Einflüssen stark verändern (Rdsch. VII, 382; VIII, 48).

Im Anschluss hieran hat Herr Lüdtke eine Silbermodification auf ihre physikalischen Eigenschaften näher untersucht, welche schon seit langer Zeit (H. Vogel 1862) und zwar in verschiedenen Formen, je nach der Darstellungsweise, bekannt war, nämlich das Spiegelsilber, welches nach verschiedenen Recepten gewonnen werden kann.

Der Vorgang, durch den das Silber aus den Lösungen sich niederschlägt, das verschiedene Aussehen der nach den verschiedenen Methoden dargestellten Spiegel, und der Grund, warum bestimmte Stoffe in den Silberbädern den Niederschlag modificiren, waren durch die bisherigen Versuche noch nicht aufgeklärt und sind von den Autoren in sehr abweichender Weise gedeutet worden. Die noch am meisten verbreitete Vermuthung, dass die Oberfläche des Glases auf die Bildung des Silberspiegels von Einfluss sei, konnte Herr Lüdtke durch die Thatsache widerlegen, dass auch auf einer Reihe anderer Oberflächen, so von Glimmer, Porcellan, Quarz, isländischem Doppelspath, Platin, Silber u. s. w., aus den gleichen Bädern Silberniederschläge gewonnen werden konnten.

Die Untersuchung des elektrischen Widerstandes mehrerer Silberspiegel, welche für das äussere Ansehen keine Unterschiede erkennen liessen, ergab gleichwohl sehr verschiedene Werthe, welche ähnlich, wie es Oberbeck an den von ihm untersuchten Silber-Modificationen gefunden, mit der Zeit abnahmen; es war dabei gleichgültig, welche Versilberungsmethoden zur Darstellung der Spiegel verwendet worden waren. Und wie in der Abnahme des Widerstandes mit der Zeit, so zeigten die Spiegelsilber auch darin eine Aehnlichkeit mit den anderen allotropen Silbermodificationen, dass die Wärme, das Licht, eine Reihe von Chemikalien und der Druck den Widerstand derselben bedeutend verminderten und dem des normalen Silbers nahe brachten.

Weiter untersuchte Herr Lüdtke, ob die verschiedenen Silbermodificationen mit gewöhnlichem Silber in Flüssigkeiten eine elektromotrische Kraft entwickeln. Das Resultat war, dass sowohl Spiegelsilber als auch eine grosse Anzahl der von Oberbeck hergestellten Silberpräparate mit gewöhnlichem Silber in verdünnten Säuren und in den meisten Salzlösungen eine elektromotorische Kraft von anfangs ungefähr 0,1 Volt hervorriefen, wobei das allotrope Silber positiver Pol war; in Silbernitrat jedoch war die entstehende elektromotorische Kraft geringer und das allotrope Silber negativ.

Diese Eigenschaften des Spiegelsilbers sprechen dafür, dass es den von Oberbeck untersuchten und als „colloidal" aufgefassten Modificationen zuzuzählen ist und in seiner ursprünglichen Modification dem festen colloidalen Silber durchaus gleicht.

C. Häussermann: Ueber die elektrolytische Reduction des Nitrobenzols. I. II. (Chemikerzeitung 1893, 17. Jahrg., S. 129 u. 209.)

K. Elbs: Ueber elektrolytische Reductionsprocesse. (Ebendas., S. 209.)

L. Gattermann und C. Koppert: Ueber die elektrolytische Reduction des Nitrobenzols zu p-Amidophenol. (Ebendas., S. 210.)

A. A. Noyes und A. A. Clement: Ueber die elektrolytische Reduction des Nitrobenzols in Schwefelsäurelösung. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, 26. Jahrg., S. 990.)

L. Gattermann: Ueber die elektrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper. (Ebendas., S. 1844.)

Die Reduction des Nitrobenzols mit Hülfe der Elektrolyse ist in neuester Zeit mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Nachdem frühere Versuche ohne Ergebniss verlaufen waren, wies zuerst Herr Häussermann darauf hin, dass der Erfolg der Reaction durchaus abhängig sei von der Wahl der Bäder, welche in den Anoden- und Kathodenraum einzufüllen sind. Dieselben müssen in allen Fällen, in welchen nicht blosse Spaltung erzielt werden soll, den Vorgängen, die an den beiden Elektroden sich abspielen, angepasst sein. Weiter ist es nöthig, dass nichtleitende Körper in Lösung angewandt werden, da sie sonst keine Veränderung erfahren.

Herr Häussermann führte die Versuche in der Art aus, dass er in den Kathodenraum eine Lösung von Nitrobenzol in alkoholischer Natronlauge, in den Anodenraum Natronlauge brachte. Bei Durchtritt des elektrischen Stromes schied sich reines Hydrazobenzol aus, welches aus dem Nitrobenzol durch Einwirkung des nascirenden Wasserstoffes sich gebildet hatte: $2\,C_6H_5NO_2 + 10\,H = C_6H_5.NH.NH.C_6H_5 + 4\,H_2O$. Als er in saurer Lösung arbeitete, in den Kathodenraum Nitrobenzol gelöst in alkoholischer Schwefelsäure und in den Anodenraum verdünnte Schwefelsäure gab, erhielt er schwefelsaures Benzidin, das ja durch Umlagerung von Hydrazobenzol unter dem Einflusse von Säuren entsteht:

$$\begin{matrix} C_6H_5NH \\ C_6H_5NH \end{matrix} = \begin{matrix} C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \end{matrix}.$$

Die Reduction des Nitrobenzols durch Wasserstoffzufuhr verläuft nach den bisherigen Erfahrungen bekanntlich verschieden, je nachdem man dieselbe in saurer oder alkalischer Lösung ausführt. Während im ersten Falle direct Anilin gebildet wird gemäss der Gleichung: $C_6H_5NO_2 + 6\,H = C_6H_5NH_2 + 2\,H_2O$, entsteht im alkalischen Mittel je nach dem angewandten Reductionsgemisch eine Reihe von Zwischenkörpern:

$C_6H_5NO_2$	$\begin{matrix} C_6H_4N \\ C_6H_4N \end{matrix}\!>\!O$	$\begin{matrix} C_6H_5N \\ C_6H_5N \end{matrix}$	$\begin{matrix} C_6H_5NH \\ C_6H_5NH \end{matrix}$	$C_6H_5NH_2$
Nitrobenzol	Azoxybenzol	Azobenzol	Hydrazobenzol	Anilin

Die Bildung des Hydrazobenzols bezw. Benzidins in entschieden saurer Lösung nach Häussermann's Versuch beweist, dass die Natur des erhaltenen Productes bloss von der Energie der Wasserstoffzufuhr, nicht von der Reaction der Flüssigkeit abhängt.

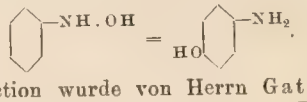
Herr Elbs nahm die Reduction des Nitrobenzols in weingeistiger Kalilauge vor, unterbrach sie jedoch, ehe sie vollständig zu Ende geführt war. Er erhielt Azoxybenzol und Azobenzol; die Reaction war also in diesem Falle auf einer früheren Stufe stehen geblieben. In weingeistiger Schwefelsäure bekam er unter Anwendung einer Zinkkathode Anilin, während Herr Häussermann mit einer Platinelektrode zum Benzidin gekommen war. Hier scheint also die Art des Metalles von wesentlichem Einfluss auf die Beschaffenheit des entstehenden Productes zu sein.

Die Verbindungen, welche je nach den Versuchsbedingungen in all diesen Fällen aus dem Nitrobenzol erhalten wurden, zeigen nichts Auffallendes, da sie aus letzterem durch die gewöhnlichen Reductionsmittel ohne Schwierigkeit dargestellt werden können.

Anders ist dies bei den Versuchen, welche von Herrn Gattermann und von den Herren Noyes und Clement ausgeführt wurden. Herr Gattermann löste das Nitrobenzol in concentrirter Schwefelsäure, fügte etwas Wasser hinzu, bis eben die Abscheidung des Nitrobenzols begann, und leitete dann den Strom durch; er erhielt hierbei das schwefelsaure Salz des p-Amidophenols. Arbeitet man nach dem Vorgange von Noyes und Clement nur mit concentrirter Schwefelsäure, so wird das p-Amidophenol durch die Einwirkung dieser sulfurirt; es entsteht p-Amidophenol-o-sulfosäure, $C_6H_3(NH_2)OH(SO_3H)$, aus der die Sulfosäuregruppe durch Erhitzen mit Salzsäure im zugeschmolzenen Rohre leicht abzuspalten ist. Man kann nur etwa 4 g Wasser zu 150 g Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,83 zufügen, ohne dass Abscheidung von Nitrobenzol eintritt; aber diese geringe Menge genügt vollkommen, die Bildung der Sulfosäure zu verhindern.

Bei der Reduction aromatischer Nitrokörper, welche in concentrirter Schwefelsäure gelöst sind, wird also nicht nur die Nitro- in die Amidogruppe übergeführt, sondern auch das zu letzterer in p-Stellung befindliche Wasserstoffatom durch Hydroxyl ersetzt. Da der Vorgang an der Kathode stattfindet, so ist eine Oxydation durch den an der Anode sich entwickelnden Sauerstoff ausgeschlossen.

Die Erklärung dieser höchst merkwürdigen Erscheinung giebt Herr Gattermann durch folgende Ueberlegung: Nach den Versuchen der Herren E. Hoffmann und V. Meyer gehen die Nitrokörper bei der Reduction nicht sogleich in Amin über, wie dies die übliche allgemeine Gleichung, $R.NO_2 + 6\,H = R.NH_2 + 2\,H_2O$, ausdrückt, sondern zunächst entstehen Zwischenproducte, welche sich vom Hydroxylamin ableiten und in der Fettreihe auch isolirt werden konnten. So giebt Nitromethan Methylhydroxylamin nach dem Schema: $CH_3.NO_2 + 4\,H = CH_3.NH.OH + H_2O$. Analog müsste im obigen Falle aus Nitrobenzol zuerst Phenylhydroxylamin gebildet werden: $C_6H_5NO_2 + 4\,H = C_6H_5.NH.OH + H_2O$. Allein dieser Körper ist nach früheren Untersuchungen Herrn Friedländer's ein sehr unbeständiger Körper, welcher sich sehr leicht in p-Amidophenol umlagert, in der Weise, dass die Hydroxylgruppe des Hydroxylaminrestes mit dem an der p-Stelle befindlichen Wasserstoffatom des Benzolkerns den Platz tauscht und so in letzteren eintritt:



Die Reaction wurde von Herrn Gattermann an vier Mononitrokohlenwasserstoffen, zwei Dinitrokohlenwasserstoffen, drei Nitroaminen, vier Nitrocarbonsäuren, einer Nitrosulfosäure geprüft und überall bestätigt gefunden. Bi.

G. Gore: Ueber die Zersetzung von Flüssigkeiten in Folge der Berührung mit Kieselsäure etc. (Proceedings of the Birmingham philosophical Society, Vol. IX, part I.)

Lange bekannt ist, dass verdünnter Essig beim Filtriren durch reinen Quarzsand seine Säure verliert; ferner soll Kalimanganatlösung beim Durchsickern durch fein vertheilte Kieselsäure ihr Salz einbüssen. Herr Gore hat die erste Angabe beim Wiederholen vollkommen bestätigt gefunden, die zweite jedoch nur in sehr geringem Grade, und beschloss die Sache näher zu untersuchen. Eine grosse Zahl von Flüssigkeiten, von denen es bekannt war, dass sie auf das zu benutzende Pulver keine chemische Wirkung haben, wurde durch gereinigte Pulver filtrirt oder in einem Gefäss tüchtig umgeschüttelt und abgeklärt; die filtrirte Flüssigkeit wurde dann analysirt. Bei den Versuchen mit Kieselsäure war das Pulver erst noch mit der Lösung

digerirt und dann sorgfältig ausgewaschen. 140 Versuchen mit Kieselsäure schlossen sich 6 mit Titansäure, 1 mit Zinnoxyd, 10 mit Thonerde, 5 mit Eisenoxyd, 5 mit Magnesiumcarbonat, 6 mit Kalkcarbonat, und 2 mit Gemischen von Pulvern an; die verwendeten Flüssigkeiten boten eine grosse Mannigfaltigkeit der Salze, der Concentration und der Lösungsmittel dar, so dass ein nicht unbeträchtliches Beobachtungsmaterial gesammelt wurde, aus dem Herr Gore allgemeine Schlüsse ableitet.

Die Versuche mit Kieselsäure zeigten, dass unter den 140 Fällen in 97 der dem Pulver anhängende Theil der Lösung concentrirter (der abfliessende also schwächer) geworden, in 13 war er schwächer, und in 30 Fällen gleich geblieben; die zweite Gruppe von Fällen betrifft solche, wo die Kieselsäure eine stärkere Anziehung zum Wasser als zur gelösten Substanz äussert. Diese Erfahrungen und die mit den anderen Pulvern gemachten zeigen deutlich, dass die Fähigkeit, aus Flüssigkeiten die gelösten Substanzen zu entziehen, eine verbreitete Eigenschaft fein vertheilter fester Körper ist. Die Menge des Entzogenen hängt ab: 1. von der Natur des benutzten Pulvers; 2. von dem Grade der Feinheit des Pulvers, also von seiner Oberfläche; 3. von der Natur der gelösten Substanz; 4. von dem Verhältniss des Pulvers zur gelösten Substanz; 5. von der Art des Lösungsmittels; 6. vom Verhältniss des Lösungsmittels zum Pulver; 7. von der Concentration der Lösung und 8. in geringem Grade von der Temperatur. Die Vereinigung zwischen dem Pulver und dem Gelösten oder dem Lösungsmittel erfolgt sehr schnell und ein längeres Fortsetzen der Versuche hat nur geringen Erfolg. Fein niedergeschlagene Kieselsäure besitzt diese Eigenschaft im höchsten Grade und alkalische Substanzen werden am stärksten afficirt.

Herr Gore weist in Betrachtungen über die Natur der hier zu Tage tretenden Erscheinung darauf hin, dass sie nicht ausschliesslich von der Oberfläche des festen Körpers abhängt, und dass sie einige Aehnlichkeit mit einer chemischen Wirkung hat, indem sie von der Beschaffenheit beider in Beziehung zu einander tretenden Stoffe abhängt. Auf die weiteren Ausführungen des Verf. soll jedoch hier nicht eingegangen werden, weil er sich ausschliesslich auf seine eigenen, wenn auch ziemlich zahlreichen Versuche stützt und fremde Versuche, die an manchen Stellen mit Vortheil herbeigezogen werden könnten, nicht berücksichtigt hat.

F. E. Schulze: Ueber die Ableitung der Hexactinelliden-Nadeln vom regulären Hexactine. (Sitzungsber. der Akad. der Wiss., Berlin 1893, S. 991.)

Der Verf. hat sich bereits früher auf Grund seiner ausgedehnten Untersuchungen über die vom „Challenger" gesammelten Hexactinelliden eingehend mit den verschiedenen Nadelformen dieser schönen und interessanten Abtheilung der Spongien und der muthmaasslichen Entstehung der sehr differenten Gestalt der Nadeln beschäftigt, worauf bei Gelegenheit des Erscheinens jener früheren umfangreichen Publicationen hingewiesen wurde (Rdsch. II, 386 und III, 380). In der vorliegenden neueren Veröffentlichung sucht der Verf. einige von der Grundform der Hexactinelliden-Nadeln, dem Sechsstrahler, besonders stark abweichende Nadelformen in ihrer Entstehung zu erklären.

Wie schon erwähnt, ist der Sechsstrahler als die Grundform der Nadeln bei den Hexactinelliden anzusehen, aber von dieser Form weichen die Nadeln, oder allgemeiner gesagt, die skeletbildenden Elemente der Glasschwämme oft sehr stark ab, und der Verf. hebt hervor, dass diejenigen Nadeln, welche mehr als sechs vom Centrum oder einem Centralknoten ausgehende Strahlen aufweisen, bezüglich ihrer Deutung ganz besondere Schwierigkeit verursachen. Meist handelt es sich bei derartigen Nadeln um eine sehr tiefe, d. h. bis an das Centrum einschneidende Spaltung der Hauptstrahlen eines ursprünglichen Sechsstrahlers. Für eine derartige Auffassung spricht, dass der Verf. continuirliche Uebergänge finden konnte von solchen Nadeln, bei denen an den Hauptstrahlen eine Anzahl Endstrahlen ansitzen und solchen, bei denen die Hauptstrahlen selbst immer kürzer werden und dadurch die Endstrahlen schliesslich direct vom Centrum abgehen. Dieses letztere pflegt dann in Form eines Centralknotens verdickt zu erscheinen. Es kommen auch Nadeln vor, bei welchen noch einzelne der langen Endstrahlen gruppenweise einem stark verkürzten Hauptstrahl aufsitzen, die anderen aber alle bereits direct aus dem Centralknoten entspringen.

Es giebt nun aber gewisse Nadelformen bei den Hexactinelliden, deren Gestaltung sich nicht so leicht auf die Grundform des Sechsstrahlers zurückführen lässt, so z. B. die achtstrahlige Nadel, deren acht ziemlich lange Hauptstrahlen in mehrere geknöpfte oder mit einem gezahnten, convexen Endscheibchen versehene Endstrahlen auslaufen und welche daher als Discoctaster bezeichnet werden. Sie kommen bei einzelnen Arten der Gattungen Acanthascus und Rhabdocalyptus vor, von denen der Verf. neuerdings Material erhielt, welches ihm die früheren Untersuchungen an diesen eigenthümlichen Nadelformen fortzusetzen und eine neue Erklärung für ihre Gestaltung zu geben erlaubte. Die acht Strahlen sind in einer ganz bestimmten Stellung, den Ecken eines Würfels entsprechend, angeordnet. Jeder zeigt an seinem basalen Theil einen dreilappigen Querschnitt, und zwar geht dementsprechend von jedem der drei seitlich vorspringenden Längsriffe der Basaltheile eine leistenförmige Erhebung zu einem in der Mitte zwischen je vier benachbarten Strahlen sich erhebenden, buckelförmigen Vorsprung. Solcher Buckel sind sechs vorhanden und ihre Stellung entspricht den Mittelpunkten der Flächen eines im Centrum der Nadel angenommenen Würfels; sie zeigen somit die Lagerung der Strahlen eines regulären Sechsstrahlers. Da die vorher erwähnten Längsriffe zu den Buckeln ziehen, so zeigt jeder derselben je vier, unter rechtem Winkel zu einander gestellte Leisten, welche der Verf. für die vier Spaltäste eines Hauptstrahles erklärt, durch dessen Reduction der Buckel entstanden ist. Die Buckel dürften sonach mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit als rückgebildete Strahlen eines Hexasters anzusehen sein und es handelt sich hier nicht um einen echten Octaster, sondern vielmehr um einen stark veränderten Hexaster, dessen sechs Hauptstrahlen in je vier Stränge mit je ein bis drei Endstrahlen gespalten sind. Diese vier Stränge haben sich dann in so regelmässiger Weise auseinander gelegt, dass jeder derselben mit je zwei entsprechenden Strängen der beiden benachbarten Hexaster-Hauptstrahlen zusammen traf. Indem sich nun diese drei so zusammentreffenden Spaltstränge von je drei benachbarten Hexaster-Hauptstrahlen der Länge nach an einander legten und verschmolzen, entstanden die acht (scheinbaren) Octaster-Hauptstrahlen. Derartige Verschmelzungen von stark genäherten Nadeltheilen kommen auch sonst vor.

Für die Richtigkeit der vom Verf. vertretenen Auffassung der in Rede stehenden, eigenthümlichen Hexactinelliden-Nadeln spricht die Thatsache, dass ausnahmsweise einer der Buckel sich in einen mit Endscheibchen versehenen Strahl auszieht, welcher durchaus einem Endstrahl gleicht.

Zum Schluss bespricht der Verf. noch die sehr eigenthümlichen, wohl auch als Kieselperlen zu bezeichnenden Skelettheile von kugeliger oder fast kugeliger Form, wie sie bei Pheronema giganteum vom Verf. gefunden worden. Sie erweisen sich als concentrisch geschichtet, was auf die Meinung bringen könnte, sie seien durch Ablagerung von Kieselsubstanz um irgend-

welche Fremdkörper entstanden, ähnlich wie die echten Perlen der Muscheln gebildet werden. Dagegen spricht, dass der Verf. niemals Fremdkörper in diesen Kieselperlen fand. Es möchte sich also wohl nicht wie bei den Perlen um pathologische Gebilde, sondern um modificirte Skelettheile, etwa um gestauchte, stabförmige Nadeln handeln. Finden sich doch auch derartige Kieselperlen, welche mehr die Form einer Walze haben, in denen der Verf. einen kurzen, geraden Axenkanal erkennen konnte, wie ihn die Nadeln besitzen. K.

G. Haberlandt: Ueber die Ernährung der Keimlinge und die Bedeutung des Endosperms bei viviparen Mangrovepflanzen. (Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg 1893, Vol. XII, p. 91.)

Gewisse Mangrovepflanzen zeigen in sehr ausgeprägter Weise die Erscheinung der Viviparie, d. h. ihre Samen beginnen den Keimungsprocess bereits in der Frucht und wenn diese noch mit der Mutterpflanze in Verbindung ist. Es treten dabei sehr eigenthümliche morphologische Verhältnisse auf, die zu der Ernährung des Keimlings in Beziehung stehen. So hat Treub gezeigt, dass bei der Verbenacee Avicennia officinalis das Endosperm sammt dem darin befindlichen Embryo aus der Mikropyle in die Fruchthöhle hinaustritt, wobei nur eine einzige, enorm grosse, sich reich verzweigende Zelle zurückbleibt, die „Cellule cotyloïde", welche zunächst den Nucellus, später auch die Placenta nach allen Richtungen hin durchwuchert und so als Saugorgan oder Haustorium fungirt, das dem Keimling Nahrung zuführt.

Herr Haberlandt hat nun festgestellt, dass bei Bruguiera eriopetala und Aegiceras majus das Endosperm gleichfalls Haustorien bildet, die jedoch hier vielzellig sind. Speciell bei Bruguiera bieten sich folgende Verhältnisse dar. Auf einem gewissen Stadium der Fruchtentwickelung findet man das Endosperm fast ganz von den vier Keimblättern verdrängt; bloss ganz vereinzelte plasmareiche Endospermzellen liegen noch zwischen den Keimblättern und der Samenschale. In diesem Zustande fungiren die dem Integumente anliegenden Dorsalseiten der Keimblätter als alleiniges Absorptionsgewebe, wie sowohl die Beschaffenheit ihrer äusseren Zelllagen, als auch die Thatsache lehrt, dass diese ein Stärkemehl lösendes Ferment ausscheiden.

Die isolirten Endospermzellen werden nun zu Ausgangspunkten für die Entwickelung eines mehrschichtigen secundären Endospermgewebes, und dieses wieder treibt in das sehr locker gebaute Parenchym des Integumentes die ein- bis vielzelligen Haustorien hinein. An zahlreichen Stellen werden auch von den Endospermzellen schlauchartige Fortsätze zwischen die Zellen der Keimblätter hineingetrieben — ein Vorgang, der offenbar die Herstellung einer möglichst innigen Verbindung des aufsaugenden Endosperms mit dem Keimlinge, an den die Nährstoffe abgegeben werden sollen, zum Zwecke hat.

Die Bildung der Endospermhaustorien ist jedenfalls für die Ernährung der grossen Keimlinge viviparer Gewächse von wesentlichem Vortheil. „Unwillkürlich denkt man dabei an die reichverzweigten Chorionzotten und -lappen in der Placenta der Säugethiere, die ja auch nichts anderes als wahre „Haustorien" sind."

Bezüglich einiger weiteren interessanten Eigenthümlichkeiten der Keimlingsentwickelung bei Bruguiera etc. müssen wir auf die Originalabhandlung verweisen. F. M.

M. Raciborski: Ueber die Chromatophilie der Embryosackkerne. (Anzeiger d. Krakauer Akademie 1893, S. 247.)

Die Untersuchungen des Verf. lehren, dass die Differenzen in der Chromatophilie der Zellkerne (vergl. Rdsch. VII, 489; VIII, 425) von verschiedenen Factoren abhängig sind. Die Farbenauswahl seitens der Zellkerne hängt nämlich ab: 1. von der Fixirung und Vorbehandlung derselben; 2. von der Qualität und Quantität der benutzten Farbstoffe, sowie auch von der Dauer der Behandlung; und endlich 3. von der Qualität (das ist von den Differenzen im Baue) des Kernapparates selbst.

In Betreff des ersten Punktes erwähnt Verf. z. B., dass sich die Chromatingerüste gewisser Kerne, wenn sie mit 0,3 Proc. Salzsäurelösung vorbehandelt waren, bei Färbung mit Jodgrün-Fuchsin dunkelblau, wenn sie aber nicht mit Salzsäure vorbehandelt waren, dunkel purpurroth färbten.

Den zweiten Punkt erläutert Verf. durch die von ihm festgestellte Thatsache, dass in Bezug auf ein Farbgemisch von Säuregrün mit Saffranin, Vesuvin oder Hämatoxylin das Plasma kyanophil, das Nucleïn erythrophil ist, während die gebräuchlichsten Farbstoffe eine umgekehrte Färbung geben; und dass ferner von einem Fuchsin-Jodgrüngemisch das Plasma, das Chromatin und die Nucleolen beide Farbstoffe, aber in verschiedenen Mengen annehmen.

Verf. benutzte daher zu allen Untersuchungen ein und dasselbe Farbengemisch, das in der Weise hergestellt war, dass zu einer verdünnten Fuchsinlösung in 50 Proc. Alkohol so lange tropfenweise Jodgrünlösung in 50 Proc. Alkohol zugesetzt wurde, bis das Gemisch die Chromosomen der Kerne der pflanzlichen Bildungsgewebe dunkel blaugrünlich, die Nucleolen und das Plasma dagegen roth in einer Zeit von höchstens einer Minute färbte. Treten bei Behandlung mit diesem Farbgemisch tinctionelle Differenzen verschiedener Zellen oder Kerne auf, so müssen sie auf Differenzen im Bau derselben beruhen.

Im Grossen und Ganzen hat Verf. vier Stufen der Färbung unterschieden, die mitunter durch alle Uebergänge verbunden sind: 1. In den gewöhnlichen vegetativen Kernen, die reich sind an Chromatin, färbt sich das Gerüst blau oder grün, die Nucleolen roth, die Zwischensubstanz schwach roth; 2. Endospermkerne von Victoria regia und Zea Mays sind ganz und gar kyanophil; eine sich rothfärbende Substanz ist in ihnen nicht zu entdecken. Da solche Kerne die Fähigkeit weiterer Entwickelung verloren haben, so glaubt Verf. sie als Desorganisationsproducte betrachten zu können; 3. Erythrophilie zeigen die Kerne des Eiapparates, die primären Endospermkerne, die vegetativen Kerne des Pollenkornes, die generativen männlichen Kerne im Moment der Befruchtung etc. Ursache: Geringer Gehalt an Chromatin im Verhältniss zum übrigen Kernplasma. Die Gerüste sind zwar bläulich gefärbt, aber die Farbe ist zum Theil durch rothe verdeckt (Facultative Erythrophilie); 4. Die Kerne des Nucellus gewisser Pflanzen nehmen den blauen oder grünen Farbstoff aus den Gemischen gar nicht mehr an. Dass solche obligate Erythrophilie mit dem Verschwinden der Nucleïne im Zusammenhange steht, ist nach dem Ausfall der Bilder, welche die Kerne nach Behandlung mit Salzsäure geben, höchst wahrscheinlich.

Wie schon Punkt 2 zeigt, ist zwischen dem weiblichen Kerne und dem gerade die Befruchtung vollführenden männlichen Kern kein Unterschied in der Chromatophilie zu bemerken. Bei den Gymnospermen ist der männliche Kern auch kurz vor der Befruchtung (aber noch im Pollenschlauche) von dem weiblichen nicht unterschieden; bei den Angiospermen dagegen ist er in früheren Zuständen kyanophil. Bei allen untersuchten Angiospermen besteht im Bau der Kerne ein Gegensatz zwischen den Antipodenkernen und den anderen Kernen des Embryosackes. Erstere sind nämlich stark kyanophil, letztere (facultativ) erythrophil. Dieser Gegensatz ist ein Ausdruck der ganz verschiedenen procentischen Nucleïnmenge einerseits, andererseits ihres verschiedenen Chromatingerüstbaues. F. M.

R. Beckhaus: Flora von Westfalen. Nach des Verf. Tode herausgegeben von L. A. W. Hasse. (Münster 1893, Aschendorff'sche Buchhandlung.)

Wir haben in dieser Flora das Lebenswerk eines Mannes vor uns, der den Pflanzenwuchs der Provinz Westfalen seit mehr als 50 Jahren eifrig durchforscht hat. In kleineren oder ausgedehnteren Mittheilungen hatte er viele Resultate seiner Durchforschungen bereits veröffentlicht. In vorliegendem Werke wollte der Verf. alle seine Beobachtungen mit Hinzuziehung der Mittheilungen Anderer und der bisherigen Veröffentlichungen über Westfalens Pflanzenwuchs zusammenfassen. Doch wurde der schon bejahrte Verf. durch Krankheit daran verhindert. Daher bearbeitete Herr Dr. Utsch aus Freudenberg die westfälischen Brombeerarten, der Herausgeber L. A. W. Hasse die westfälischen Rosen und den Rest des Werkes hinter den Rosaceen mit Ausnahme der von Herrn Schluckebier in Witten bearbeiteten Orchidaceen, Liliaceen und Farnpflanzen.

In der Einleitung bespricht der Verf. kurz die allgemeinen Grundsätze, nach denen er die Aufzählung giebt. Beachtenswerth ist, was er über die Begrenzung der mit eigenen Namen und Beschreibungen aufzuführenden Formen oder Arten sagte: „Wollte man der Natur zum Trotze überall nur gleichwerthige Arten gelten lassen, so würden wir z. B. neben Rosa repens nur noch R. canina haben, da bei R. rubiginosa, R. tomentosa etc. jedes der entscheidenden Merkmale in das entsprechende einer anderen Art durch eine Reihe von Bildungen stufenweise übergeht. Man wird bei der Beobachtung der Natur sehr bald erkennen, dass es eben Geschlechter giebt, auf welche der Artbegriff sich kaum anwenden lässt, sondern welche sich in eine Menge einander sehr nahestehender und durch Uebergänge verbundener Formen zerlegen. Nichts aber kann unwissenschaftlicher sein, als solche Formen um der systematischen Schwierigkeit willen, welche sie veranlassen, todt zu schweigen und sich einzubilden, man kenne Rosa canina oder Rubus fruticosus, weil man unter diesem Namen einen Collectiv-Begriff recipirt hat, dessen entsprechende Darstellung man bei den allermeisten zu dieser Rosa canina oder Rubus fruticosus gehörenden Individuen vergeblich sucht.“ — Ferner giebt er in der Einleitung eine Uebersicht über das Gebiet der Flora, erörtert dessen klimatische Verhältnisse und Eigenheiten, begründet eine floristische Eintheilung des Gebietes und schildert botanisch die unterschiedenen Regionen. Zum Schluss der Einleitung giebt er noch eine kurze Uebersicht der bisher erschienenen Literatur über die westfälische Flora, die er, sowie auch die ihm mitgetheilten Beobachtungen vieler genannter Herren, eifrig und gewissenhaft für diese Flora verwerthet hat.

Für die Selbstbestimmungen folgt eine Bestimmungstabelle der Gattungen nach dem alten Linné'schen Sexualsysteme. Den Gattungen sind die wirklich volksthümlichen deutschen Namen beigefügt.

Die Aufzählung der Arten geschieht nach dem natürlichen Systeme. Die grösseren Abtheilungen werden noch geschildert, während die Familien und Gattungen hier nicht mehr charakterisirt werden, da sie ja schon in der eben erwähnten Bestimmungstabelle ausführlich beschrieben sind. Hingegen wird bei jeder Gattung der Name ausführlicher erklärt, da, wie Verf. in der Einleitung sagt, „es nicht angemessen ist, Worte zu gebrauchen, deren Bedeutung man nicht versteht“. Jede Art wird genau beschrieben; nach der Beschreibung werden ihre praktisch wichtigen Eigenschaften, Wirkungen und Gebrauch, so z. B. Geschmack, giftige oder heilende Einwirkungen u. s. w. angegeben, und zum Schlusse ausführlich alle Standorte in Westfalen aufgezählt. Wo Unterformen auftreten, werden dieselben genau geschildert und ihr Auftreten angegeben. Ebenso werden die Bastarde genau geschildert. Auch diejenigen Pflanzen, welche zwar noch nicht als vollkommen eingebürgert betrachtet werden dürfen, aber öfter auftreten (er nennt sie Hospitanten; man bezeichnet sie gewöhnlich als eingeschleppte oder einwandernde Pflanzen), wie z. B. Atriplex nitens Rebent., Atr. roseum L., Cirsium bulbosum DC, C. rivulare Lk. werden ausführlich beschrieben, aber in Klammern gesetzt, wohingegen die nur ganz vereinzelt einmal einem Garten entschlüpften oder bei der Aussaat von fremdem Samen sich nur im ersten Jahre zeigenden mit Recht nicht aufgezählt und beschrieben sind.

So ist diese Flora in doppelter Hinsicht höchst werthvoll. Sie bietet dem Pflanzengeographen und Systematiker ein durch gewissenhafte Sorgfalt und selbstständige Kritik gewonnenes, genaues Bild der Pflanzenwelt Westfalens und gewährt dem Schüler eine praktisch angelegte, zuverlässige und genaue Einführung in die einheimische Pflanzenwelt. P. Magnus.

Alois Höfler und Eduard Maiss: Naturlehre für die unteren Klassen der Mittelschulen. — Mit 290 Holzschnitten, drei farbigen Figuren, einer lithographirten Sterntafel und einem Anhange von 140 Denkaufgaben. 182 S. (Wien 1893, C. Gerold's Sohn.)

Das Buch, dessen Einführung für die Schulen Oesterreichs genehmigt ist, eignet sich auch gut für die preussischen sechsklassigen Anstalten. Für die neunklassigen Anstalten reicht es nicht aus und es ist fraglich, da trotz des Abschnittes nach Unter-Secunda, bei denselben doch auf dem gewonnenen Fundamente weiter gebaut werden muss, ob nicht für sie von vornherein ein umfangreicheres Lehrbuch, das den Stoff giebt, ohne methodisch die Auswahl vorzuschreiben, vorzuziehen ist. Das vorliegende Lehrbuch giebt die wichtigsten physikalischen Erscheinungen im Anschluss an die gebräuchliche Eintheilung der Physik, deren Hauptabschnitte nur etwas anders geordnet sind als gewöhnlich. Es wird mit der Wärme begonnen. Dann folgen mechanische Molecularwirkungen und chemische Erscheinungen, dann die magnetischen und elektrischen Erscheinungen. Die übrigen Abschnitte sind: V. Mechanik; VI. Schallerscheinungen; VII. Lichterscheinungen; VIII. Erscheinungen am gestirnten Himmel und astronomische Geographie. Im Anhang sind Denkaufgaben gegeben, denen der Lehrer noch eine grosse Anzahl hinzufügen kann. Eine Anzahl derselben ist nicht glücklich gewählt und wäre besser durch Aufgaben mit Zahlenbeispielen ersetzt, die sich sonst auch sporadisch im Buche selbst finden. Auch bei diesem Buche ist, wie bei ähnlichen, die Anknüpfung an mathematischen Lehrstoff fast ganz vermieden. Bei allem wäre es wohl richtiger gewesen, die Mathematik soweit mit zum Formelausdruck heranzuziehen als sie auf den betreffenden Klassenstufen als bekannt vorausgesetzt werden kann. Der Ausdruck ist klar, die Anordnung übersichtlich und die Auswahl des Stoffes eine zweckmässige. Sch.

R. v. Lendenfeld: Australische Reise. Mit Illustrationen. (Innsbruck 1892, Verlag der Wagnerschen Universitäts-Buchhandlung.)

Der Autor ist dem Leser bekannt durch seine zahlreichen Arbeiten über die niedere Thierwelt, speciell Spongien und Coelenteraten, der Küsten Australiens, sowie durch seine Hochtouren in den Alpen von Neu-Seeland, Neu-Süd-Wales und Victoria, die durch ihn grösstentheils zum ersten Male wissenschaftlich erforscht wurden. Während die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Forschungen in Fachzeitschriften niedergelegt sind, wendet sich v. Lendenfeld in vorliegendem Buche an ein grösseres Publikum. Mit Genuss wird Jeder die fesselnden Darstellungen der einzelnen Reisen des Verf. lesen, wobei die Schilderung mannigfacher persönlicher Erlebnisse diesen Kapiteln eine besondere Frische verleiht. Es ist selbstverständlich, dass die Erzählung der Alpenfahrten den breitesten Raum einnimmt, doch werden auch Geschichte sowie naturwissenschaftlicher Charakter Australiens und Neu-Seelands nicht unberücksichtigt gelassen, sondern in präciser Weise geschildert. Eine Zierde des schön ausgestatteten Buches sind die nach Photographien des Verf. gemachten Landschaftsbilder, meist charakteristische Alpenscenerien darstellend.

Lampert.

Vermischtes.

Die Entdeckung des Herrn Wilsing, dass der Abstand der beiden Componenten von 61 Cygni periodische Schwankungen zeige (Rdsch. IX, 7) kann Herr Harald Jacoby aus den Beobachtungen von Pritchard insofern bestätigen, als diese Messungen,

welche sich zwar nicht auf den Abstand der beiden Componenten von einander, sondern auf die Entfernungen jedes einzelnen von einem entsprechenden Vergleichsstern beziehen, gleichfalls zu- und abnehmende Distanzen ergeben. Die Beobachtungen, welche den Zeitraum von Juni 1886 bis Mai 1887 umfassen, lassen im Januar 1887 einen um 0,12″ geringeren Abstand erkennen als im September 1886; auch der Verlauf der Curve des Abstandes zeigt in Oxford Aehnlichkeit mit dem in Potsdam gefundenen. (Monthly Notices, Vol. LIV, p. 117.)

Dass man in den Wellenlängen des Lichtes die zuverlässigste absolute Längeneinheit besitze, bewies Herr Albert A. Michelson in der französischen physikalischen Gesellschaft im Anschluss an eine nähere Beschreibung seiner Methode zur Messung sehr kleiner Grössen von Längen und Winkeln mittelst der Interferenzerscheinungen. Da über das Princip dieser Methode und eine Reihe wichtiger Resultate bereits früher an dieser Stelle Bericht erstattet ist (vergl. Rdsch. V, 563; VII, 621), soll hier nur ein weiteres Ergebniss erwähnt werden, welches Herr Michelson durch dieselbe erzielt hat. Bei der Messung der Wellenlängen des Lichtes konnte er eine Genauigkeit erzielen, welche es vollkommen rechtfertigt, dass man diese Messungen als Grundlage für die Feststellung der Längeneinheit wählt. Nachdem Herr Michelson bereits in Amerika mit äusserster Sorgfalt die Wellenlängen des von Cadmium bei bestimmter Temperatur ausgestrahlten Lichtes gemessen, hat er diese Messungen im Bureau international des Poids et Mesures mit Unterstützung der Beamten dieses Instituts wiederholt und ist zu folgenden Resultaten gelangt:

1. Reihe . . .	1 Meter	= 1553163,6	Wellen
2. „ . . .	1 „	= 1553164,4	„
Mittel	1 „	= 1553164,0	„

Diese Werthe sind Wellenlängen des rothen Cadmiumlichtes in der Luft bei 15° C. und 0,76 m Druck. Die Abweichungen betragen nur eine halbe Wellenlänge. „Wir haben also so ein Mittel, die Grundbasis des metrischen Systemes mit einer Natureinheit zu vergleichen mit einer Annäherung von ziemlich derselben Ordnung, wie die, welche heute die Vergleichung der beiden Etalon-Meter gewährt. Diese natürliche Einheit hängt nur ab von den Eigenschaften der schwingenden Atome und des allgemeinen Aethers; sie ist somit aller Wahrscheinlichkeit nach eine der am sichersten feststehenden Grössen der Natur.“ (Séances de la Société française de Physique 1893, p. 155.)

Die Analele des rumänischen meteorologischen Institutes enthalten im VII. Bande einen Bericht über das Glatteis, das am 11. und 12. November eine weite Strecke des Landes befallen und an den Bäumen wie an den Telegraphenleitungen viel Schaden angerichtet; an mehreren Bäumen waren nicht allein die Aeste, sondern sogar die Stämme durch das Gewicht der Auflagerung gebrochen. Die Ursache der Bildung des Glatteises war in diesem Falle, nach Herrn Hepites, nicht, dass Regen auf Gegenstände fiel, die unter Null abgekühlt waren, wie dies gewöhnlich beobachtet wird, sondern dass wahrscheinlich die Regentropfen in einem Zustande der Ueberschmelzung sich befanden und durch die Berührung mit einem festen Objecte erstarrten. Als das Glatteis begann, betrug die Temperatur am Boden 36,5° F. (2,5° C.). In der Nähe von Bukarest waren die Telegraphendrähte mit einen Zoll dickem Eise bezogen und dicht mit Eisstalaktiten besetzt. Das Gewicht dieses Ueberzuges auf der Strecke von 1 Meter des Drahtes war 13 mal so gross, wie das des Drahtes selbst. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 272.)

Degenerationserscheinungen spielen bei den mannigfachen Metamorphosen, welche besonders die niederen Thiere während ihrer Entwickelung durchmachen, eine grosse Rolle, und ihnen ist in letzter Zeit von verschiedenen Seiten besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. In einer ausführlichen Abhandlung über die Metamorphose der Distaplia magnilarva, einer Fortsetzung seiner morphologischen Studien an Tunicaten, behandelt Herr W. Salensky auch die Degenerationserscheinungen und fasst die Hauptergebnisse, die er bei den in Degeneration begriffenen Distaplia- bezw. Botrylluslarven erhalten, kurz in folgende Sätze zusammen: 1. Die Degenerationserscheinungen der beiden Ascidienarten bestehen in der Dissociation und in dem Freiwerden der Zellen derselben. 2. Ein Theil der befreiten Zellen, und zwar der grösste, geht in die Leibeshöhle der Knospe, bezw. in die Nährstolonen über, um sich in die Mesenchymzellen zu verwandeln; der zweite Theil dient als Nahrung für die wandernden Zellen, welche letztere als Phagocyten functioniren; der dritte (geringste) Theil der Larvenzellen zerfällt in eine breiige Masse, die wahrscheinlich gleichfalls aufgefressen wird. 3. Die Muskelzellen werden, bevor sie die Beute der Phagocyten werden, theilweise zerstört. Diese Zerstörungsvorgänge beziehen sich hauptsächlich auf die Kerne derselben. (Morphol. Jahrb. 1893, XX.)

Die Londoner Geological Society hat in ihrer Jahressitzung am 16. Februar die Wollaston-Medaille Herrn Professor K. A. v. Zittel zuerkannt, die Murchison-Medaille Herrn W. T. Aveline, die Lyell-Medaille dem Prof. J. Milne, die Rente der Wollaston-Stiftung Herrn A. Strahan, die der Murchison-Stiftung Herrn G. Barrow, die der Lyell-Stiftung Herrn W. Hill und einen Theil der Rente der Barlow-Jameson-Stiftung Herrn C. Davison.

Der ausserord. Prof. Dr. Elbs in Freiburg ist zum ordentlichen Professor der physikalischen Chemie nach Giessen berufen.

Astronomische Mittheilungen.

In Nr. 32 der Publ. der „Astron. Soc. of the Pacific“ finden sich einige interessante Spectralbeobachtungen von Prof. Campbell erwähnt. Das Spectrum des hellsten Plejadensterns Alkyone wurde bisher immer dem Typus I. zugerechnet, als Spectrum mit dunkeln und ziemlich breiten Wasserstofflinien. Dagegen sah nun Campbell die Linie $H\alpha$ hell, zwar nicht sehr intensiv, aber doch im 36-Zöller leicht sichtbar. Eine Aufnahme des Spectrums zwischen $H\beta$ und K zeigt die Wasserstofflinien in dieser Region als dunkle Linien. Keeler hatte bei Plejone schon früher die Wasserstofflinie $H\alpha$ hell gesehen. Das Vorhandensein grosser Quantitäten dieses Gases auf einzelnen Plejadensternen steht wohl in Beziehung zu den in dieser Sterngruppe nachgewiesenen ausgedehnten Nebelmassen. — Bei einem planetarischen Nebel, den Campbell spectroskopisch beobachtete, zeigten die drei monochromatischen Bilder, die den Linien 500, 496 und 486 entsprachen, ungleiche Durchmesser. (Die Beobachtung ist analog der von Protuberanzen bei erweitertem Spalte des Spectralapparats.) Die Messungen ergaben nämlich 11″, bezw. 9″ und 14″. Das der Wasserstofflinie F (486 $\mu\mu$) entsprechende Bild wäre somit das grösste; man könnte daraus schliessen, dass die Wasserstoffhülle dieses Nebels am weitesten sich ausdehnt, vorausgesetzt, dass die Farbenabweichung des Objectivs berücksichtigt ist. Der Nebel gleicht dem grossen Orionnebel in Bezug auf die Stärke der Wasserstofflinien, steht demselben auch benachbart, so dass er mit demselben vielleicht zusammenhängt.

Der Planet Saturn wird am 25. März nördlich an einem Sterne 8. Grösse in etwa 50″ Distanz vorbeiziehen; zu einer Bedeckung des Sterns kommt es anscheinend nicht. Am gleichen und am nächsten Abende kommt Planet Jupiter zwei Sternen ziemlich nahe (Gr. = 9,5. und 8,5.).

Herr H. C. Wilson, Assistent der Sternwarte zu Northfield, Minn., hat auf einer Plejadenphotographie vom 30. Jan., die alle Henry'schen Nebel zeigt, auch zwei Planetoiden gefunden, von denen einer sehr wahrscheinlich ein neuer ist: die erste derartige Entdeckung auf der genannten, sehr thätigen Sternwarte.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 17. März 1894. **Nr. 11.**

Inhalt.

Botanik. P. Magnus: Ueber den Zusammenhang der Entwickelung einiger Rostpilze mit klimatischen Verhältnissen ihres Standortes. (Original-Mittheilung.) S. 133.

Physik. O. Grotrian: Der Magnetismus eiserner Hohl- und Vollcylinder. S. 135.

Meteorologie. C. Marangoni: Ueber die Entstehung des Hagels. S. 136.

Kleinere Mittheilungen. Defforges: Anomalien der Schwere auf dem nordamerikanischen Continent. S. 137. — C. T. Heycock und F. H. Neville: Die Gefrierpunkte der ternären Legirungen. S. 138. — E. Fischer und C. Liebermann: Ueber Chinovose und Chinovit. S. 138. — A. Milne-Edwards und Alfred Grandidier: Beobachtungen über die Aepyorniden Madagascars. S. 138. — P. Ascherson: Zwei Nachtschattenarten des nordamerikanischen Prärriegebietes als Adventivpflanzen in Europa. S. 139.

Literarisches. R. Brauns: Mineralogie. S. 139. — Loew's Pflanzenkunde. S. 140.

Heinrich Rudolf Hertz †. S. 140.

Vermischtes. Photographie des Nebels H I 168. — Ein interessantes optisches Phänomen. — Zur Entwickelung der Elaioplasten — Personalien. S. 143.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 144.

Astronomische Mittheilungen. S. 144.

Ueber den Zusammenhang der Entwickelung einiger Rostpilze mit klimatischen Verhältnissen ihres Standortes.

Von Professor **P. Magnus** in Berlin.

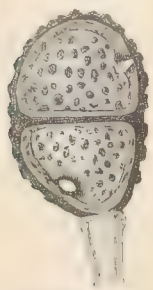
(Original-Mittheilung.)

Durch die Forschungen Tulasne's und namentlich De Bary's ist die merkwürdige Aufeinanderfolge verschiedener Sporenformen (Fortpflanzungskörper), die viele Rostpilze (Uredineen) in ihrer Entwickelung zeigen, nachgewiesen worden. De Bary hat sie passend einen Generationswechsel genannt, da die einen Fruchtformen (z. B. Aecidien) stets aus den Sporen einer anderen hervorgehen. Bei denjenigen Rostpilzen, die die grösste Anzahl verschiedener Sporenformen aufweisen, treiben die überwinterten Teleutosporen im Frühjahre einen kurzen Keimschlauch, den man das Promycelium nennt, und der kleine, einzellige Fortpflanzungskörperchen, die Sporidien, abschnürt. Wir können das Promycel mit den Sporidien als die erste Generation bezeichnen. Aus den in die Wirthspflanze eingedrungenen Keimschläuchen der Sporidien wächst die zweite Generation, die Becherroste (die Aecidien und die Spermogien), heran. Die einzelligen Aecidiensporen keimen unmittelbar nach ihrer Reife; die in die Nährpflanze eingedrungenen Keimschläuche wachsen dort zur dritten Generation, den Lagern der Sommersporen (Stylosporen oder Uredosporen) und überwinternden Teleutosporen heran. Vermittelst der sogleich nach ihrer Reife wieder auskeimenden Stylosporen, deren Keimschläuche gleich wieder in die Wirthspflanze eindringen, kann sich diese dritte Generation wieder in eine grössere oder geringere Anzahl hinzukommender secundärer Generationen theilen. Diese Entwickelung kann sich auf einer Wirthspflanze für alle Generationen (autöcischer Generationswechsel) oder auf zwei verschiedenen Wirthspflanzen für die zweite und dritte Generation vollziehen (heteröcischer Generationswechsel).

Von diesem, wie man sagt, vollkommenen Generationswechsel weicht nun die Entwickelung vieler Rostpilze dadurch ab, dass die Bildung genau bestimmter Sporenformen oder Fortpflanzungskörper fortfällt. So unterbleibt bei vielen Arten die Bildung der Stylosporen oder Sommersporen in der dritten Generation, welche in der artenreichen Gattung Puccinia, die ich in dieser Auseinandersetzung speciell in Betracht ziehen werde, den Charakter der Section Pucciniopsis bilden. Bei anderen Arten unterbleibt die Bildung der Aecidien und es werden in der zweiten aus den Keimschläuchen der Sporidien der überwinterten Teleutosporen herangewachsenen Generation Spermogonien und sofort Stylosporen und Teleutosporen gebildet. Diese Entwickelung bildet den Charakter der Section Brachypuccinia. Bei noch anderen Arten werden keine Spermogonien und Aecidien gebildet; die zweite Generation fällt ganz aus; es werden auch keine Stylosporen gebildet und die ganze Entwickelung verläuft in der Bildung der Teleutosporen und der Sporidien von den Promycelien derselben; dies ist die Entwickelung der Section Mikropuccinia.

Ich warf mir nun die Frage auf, wodurch wohl diese verschiedene Entwickelung der verschiedenen

Arten veranlasst sei, welcher Anpassung sie entsprechen möge. Der Beantwortung dieser Frage suchte ich näher zu kommen, indem ich das Auftreten und die geographische Verbreitung einer Gruppe von Arten der Gattung Puccinia untersuchte, die sich durch die angedeuteten Verschiedenheiten der Entwickelung von einander unterscheiden, während sie in der Gestalt und dem Bau der allen Arten zukommenden Teleutospore, d. h. eben der zweizelligen Pucciniaspore mit einander fast vollständig übereinstimmen. Eine solche Gruppe von Arten bilden die auf Compositen (Korbblüthlern) auftretenden Puccinia-Arten, deren zweizellige Teleutospore kurz elliptisch oder eiförmig, oben und unten abgerundet, in der Mitte kaum eingeschnürt ist, keinen verdickten Scheitel hat; ihre Membran ist mit zarter oder kräftiger ausgebildeten, punktförmigen Wärzchen besetzt, und über den Keimsporen nicht hervorspringend verdickt; sie reissen leicht vom Stiele ab und im Zusammenhange damit liegen die Keimporen auf dem seitlichen Theile der Wandungen, da die gewöhnliche Stellung der Keimporen am höchsten Punkte der Wandung der einzelnen Zelle ihre Bedeutung, bei der im nächsten Frühjahre eintretenden Keimung dem heraustretenden, die Sporidien abschnürenden Keimschlauche (dem Promycelium) den kürzesten Weg zu gewähren, an den vom Stiele abgefallenen und einzeln frei liegenden Teleutosporen eben verloren hat. Durch diese Merkmale der Teleutosporen stimmen diese Arten im scharfen Gegensatze zu anderen, auf Compositen auftretenden Puccinia-Arten so völlig mit einander überein, dass von vielen Autoren alle diese Arten oder doch der grösste Theil derselben zu einer umfangreichen Art vereinigt wurden, die Puccinia flosculosorum (Alb. und Schwein.) oder Pucc. Compositarum (Schlchdl.) oder Pucc. Syngenesiarum (Cda.) oder neuerdings wegen des Prioritätsprincipes Pucc. Hieracii (Schum.) Mart. genannt wurde.



Teleutospore vom Typus der Puccinia Hieracii (Mart.) Schum.

Die einzelnen Arten unterscheiden sich ausser den eben angegebenen Verschiedenheiten der Entwickelung noch durch die Ausbildung des Mycels der ersten Frühlingsgeneration in der Wirthspflanze, ob es fleckenweise auftritt oder die ganzen Sprosse zunächst durchzieht, durch einen subtilen Charakter der Uredosporen (Sommersporen), ob sie zwei oder drei Keimporen im Aequator haben, sowie endlich, wie es scheint, durch das ausschliessliche Auftreten auf genau bestimmten Arten von Wirthspflanzen, in die die Keimschläuche ihrer Sporen nur eindringen.

Die genauere Unterscheidung der Arten habe ich begründet in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 453 bis 464, und dort auch schon die hier folgenden Betrachtungen daran geknüpft.

Es zeigte sich, dass die Arten mit vollständigem Generationswechsel (z. B. Puccinia Lampsanae (Schulz), P. Prenanthis (Pers.)) in der Ebene weit verbreitet sind. Hingegen fehlen in den Alpen nach meinen im Unterengadin angestellten Beobachtungen fast völlig die Arten mit vollständigem auf derselben Wirthspflanze (autöcisch) sich vollziehendem Generationswechsel, während die Glieder der Section Brachypuccinia häufig auftreten, bei denen die Aecidienbildung übersprungen wird, wie z. B. Puccinia Hieracii (Schum.), P. Cirsii (Lsch.), P. suaveolens (Pers.) etc. Und ausschliesslich in den höchsten Alpen tritt die zur Section Micropuccinia gehörige Puccinia Arnicae scorpioidis (DC.) auf, bei der die ganze Entwickelung in der Bildung der Teleutosporenlager verläuft.

Diese Thatsachen werden uns verständlich, wenn wir bedenken, dass, je höher der Standort des Pilzes liegt, um so kürzer die für seine Entwickelung günstige Jahreszeit wird, er daher um so schneller seine Entwickelung durchlaufen muss. Deshalb bringen es die Arten mit vollständigem Generationswechsel nicht mehr zu der aufeinander folgenden Entwickelung aller ihrer Fruchtformen und können sich daher in den Alpen nicht halten. Deshalb mussten dort die Arten ihren Entwickelungsgang mit der Ausbildung weniger Fruchtformen vollenden können, oder mit anderen Worten, ihren Generationswechsel abkürzen; sie überspringen daher die Aecidienbildung und sparen die Zeit der Entwickelung der Stylosporen- und Teleutosporenlager aus dem eingedrungenen Keimfaden der Aecidiumspore. Diese Arten mit abgekürztem Generationswechsel können selbstverständlich auch in der Ebene gut fortkommen. Aber gebildet haben sie sich wahrscheinlich durch die Abkürzung der für ihre Entwickelung benöthigten Jahreszeit. Deshalb beschränkt sich in den höchsten Alpen die Entwickelung auf die Bildung der Teleutosporen. Dass diese Art nicht tiefer hinabgestiegen ist, kann durch die Natur ihrer Wirthspflanze, die nur in den höheren Alpen vorkommt, oder durch das relativ junge Alter der Art (seit ihrer Bildung) oder durch ihr Bedürfniss der klimatischen Verhältnisse der höchsten Alpen bedingt sein.

Hiermit steht in Uebereinstimmung, dass, worauf ich schon wiederholt in früheren Veröffentlichungen hingewiesen habe, in den Alpen viele Arten mit einem sich auf verschiedenen Pflanzen vollziehenden, d. h. heteröcischen Generationswechsel auftreten, und diese Thatsache ist geradezu geeignet, ein Licht auf die Entstehung des so merkwürdigen heteröcischen Generationswechsels zu werfen. Denn durch den Wirthswechsel wird die Entwickelung des parasitischen Pilzes auf einer Wirthspflanze ebenfalls beträchtlich gekürzt, oder besser ausgedrückt, die Entwickelung wird auf die Zeit der Entfaltung zweier sich in verschiedenen Zeiten entfaltender Wirthspflanzen vertheilt. So finden z. B. die auf den vorjährigen Blättern überwinterten Teleutosporen der Roste, der Gräser und Riedgräser bei ihrer in den ersten wärmeren Tagen erfolgenden Auskeimung noch kein junges Laub an ihren erst später austreibenden Wirthspflanzen; daher haben sich die

Keimfäden ihrer Sporidien, wenn sie nicht untergingen, anpassen müssen in krautartige Blätter früh austreibender Arten oder in frisch überwinterte Blätter einzudringen, wo sie Aecidien anlegen, bis zu deren Reifung die Ausgangspflanze junge Blätter ausgetrieben hat, in die dann die Keimfäden der herangereiften Aecidiumsporen wieder eindringen. Da die Blätter der Gräser und Riedgräser länger frisch bleiben als die durch Fröste leicht getödteten krautartigen Blätter der Wirthspflanzen der Aecidien, so gewinnen sie Zeit, auf jenen ihre Teleutosporen noch auszubilden. So ist die Entwickelungszeit der parasitischen Pilze auf die verschiedene Entwickelungszeit zweier Wirthspflanzen vertheilt und mithin wiederum auf einer Wirthspflanze abgekürzt.

So sehen wir, wie die parasitischen Rostpilze sich den klimatischen Verhältnissen ihres Standortes in mannigfaltiger Weise anpassen, und es ist leicht verständlich, dass sich nur die Formen, die diese Anpassung vollziehen konnten, in den Alpen hielten, die anderen untergingen oder auf die Ebene beschränkt blieben, während die Formen, welche durch die auf der Wirthspflanze verkürzte Entwickelungszeit den Alpen angepasst sind, auch in der Ebene sich ausbreiten konnten.

O. Grotrian: Der Magnetismus eiserner Hohl- und Vollcylinder. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 705.)

Vor 43 Jahren hat v. Feilitzsch Versuche veröffentlicht über den Elektromagnetismus von cylindrischen Eisenrohren, die mit geringem Spielraum in einander eingeschoben werden können. Die Beobachtung des magnetischen Momentes bei verschiedenen magnetisirenden Kräften für das weiteste Rohr, für dieses und das zweitweiteste, wenn letzteres in ersteres eingeschoben ist, für diese beiden zusammen, wenn noch ein drittes Rohr eingeschoben ist, u. s. w., führten zu dem Resultat, dass der Magnetismus um so tiefer in eine derartige Combination von Hohlcylindern eindringt, je grösser die magnetisirende Kraft ist. Wenn durch Hinzufügen noch eines Rohres keine merkliche Zunahme des magnetischen Momentes mehr eintritt, dann bezeichne der innere Durchmesser des vorletzten Rohres annähernd die Grenze für das Eindringen des Magnetismus. Eine wirklich ganz scharfe Grenze hatten jedoch die Versuche von v. Feilitzsch nicht ergeben; dieselben führten zwar zu bestimmten Zahlen für die Tiefe des Eindringens bei verschiedenen Stromstärken, aber die erhaltenen Werthe waren durch Extrapolation gewonnen und deshalb nicht absolut zuverlässig, wenn sie auch die Tiefe für das Eindringen einer merklichen Magnetisirung darstellen mochten. Beobachtungen, bei denen durch Hinzufügen eines Rohres zu einer Combination von Hohlcylindern die Zunahme des magnetischen Momentes wirklich gleich Null wäre, sind in der That in der Abhandlung nicht mitgetheilt. Durch Vergleichung des magnetischen Momentes für das weiteste Rohr mit demjenigen eines Vollcylinders von nahezu gleichem äusseren Durchmesser führte v. Feilitzsch zu dem Resultate, dass bei schwachen Strömen das magnetische Moment in beiden von gleicher Grösse ist, dass dagegen bei stärkeren Strömen das Moment des massiven Cylinders als das grössere erscheint, woraus zu schliessen war, dass bei grösserer magnetisirender Kraft auch die centralen Schichten des Stabes magnetisirt werden.

Da das Ziel der Arbeit von v. Feilitzsch nicht geringes wissenschaftliches Interesse besitzt, unternahm es Verf., die Versuche unter veränderten Verhältnissen zu wiederholen. Dabei war zu beachten, dass eine Combination von Eisenrohren, die selbst mit noch so kleinem Spielraum in einander geschoben sind, sich nicht wie ein einziger Hohlcylinder verhalten wird, und dass bei diesen Versuchen Gleichheit der Structur der Eisenkörper die wesentlichste Bedingung für zuverlässige Resultate ist. Herr Grotrian wählte daher für seine Versuche Eisencylinder, die aus einer 3,5 cm dicken Stange von Schweisseisen in der Weise hergestellt waren, dass die Stange in 24 gleich lange Abschnitte zersägt wurde, von denen 3 als Vollcylinder und 6 mit verschieden weiten Durchbohrungen versehen wurden, somit verschiedene Wandstärken besassen, während Länge und äusserer Durchmesser bei allen Eisenstücken gleich waren; die chemischen wie physikalischen Eigenschaften durften, wie die Untersuchungen einiger Theilstücke der Stange ergaben, als identisch betrachtet werden. Die Bestimmung der magnetischen Momente der eisernen Hohl- und Vollcylinder geschah durch Beobachtung der Ablenkung einer Bussolennadel durch eine Magnetisirungsspule mit und ohne Eisenkörper.

Hier ist nicht der Ort, auf die Beschreibung derjenigen Vorrichtungen näher einzugehen, welche die möglichste Präcision der auszuführenden Messungen sichern sollten. Ebenso wenig können die ausgeführten Versuche zur Darstellung kommen; unter Hinweis auf die Originalabhandlung müssen die aus den Messungen und ihrer tabellarischen wie graphischen Darstellung abgeleiteten wesentlichsten Schlussfolgerungen genügen.

Die Curven, welche die Abhängigkeit zwischen magnetischem Moment und Stromstärke darstellen, lassen zunächst erkennen, dass die den drei Vollcylindern entsprechende Curve merklich eine gerade Linie ist, während die übrigen Curven den bekannten Verlauf zeigen, in dem der anfängliche Theil nahezu geradlinig erscheint, und bei grösserer Stromstärke die Zunahme des magnetischen Momentes sich verzögert. Ordnet man die Curven nach absteigender Grösse des magnetischen Momentes, so erhält man die Reihenfolge der abnehmenden Wanddicken der Eisencylinder. Die Curven zeigen ferner, dass die drei Vollcylinder sich magnetisch wesentlich gleich verhalten, so dass für annähernd gleiche Stromstärken Mittelwerthe erhalten werden, welche mit den für dieselben Stromstärken den Curven entnommenen Werthen verglichen werden konnten.

Für Vollcylinder und für den dünnwandigsten Hohlcylinder konnten die Curven bis in die Nähe des Nullpunktes gezogen werden, da Beobachtungen mit Strömen von 1,2 Amp. für beide vorlagen. Man sieht, dass die Curven in der Nähe des Nullpunktes eine gegen die Abscissenaxe convexe Krümmung besitzen, was schon von Wiedemann (1859) gefunden war, und dass bereits bei 1 Amp. der sehr dünnwandige Hohlcylinder (Wanddicke = 0,802 mm) ein kleineres magnetisches Moment besitzt als der Vollcylinder. Das Gleiche wurde bei Versuchen mit Strömen bis zu 0,25 Amp. gefunden. Es ist hiernach wahrscheinlich, dass bis zu verschwindend kleinen magnetisirenden Kräften der Vollcylinder ein grösseres magnetisches Moment besitzt als das dünnwandige Eisenrohr. Für die übrigen Hohlcylinder war das Verhalten bei schwachen elektrischen Strömen nicht zu ermitteln, da die Interpolationen nur bis 4 Amp. sicher ausgeführt werden können. Die Frage, ob bei den schwächsten Strömen die Magnetisirung eines Vollcylinders bis zur axialen Faser hin erfolgt, kann daher zunächst noch nicht sicher entschieden werden, es müssen erst noch Hohlcylinder von grösserer Wandstärke mit den schwächsten Strömen untersucht werden. Hingegen ergiebt sich aus den Beobachtungen in Uebereinstimmung mit den Resultaten von v. Feilitzsch, dass in merklicher Weise bei schwachen magnetisirenden Kräften zunächst nur die äusseren Schichten magnetisirt werden, was für den Bau von elektrischen Maschinen nicht ohne Bedeutung ist.

Für den Hohlcylinder, dessen Wanddicke = 1,046 mm ist, zeigen die Tabellen wie die Curve, dass bereits bei 15 Amp. das Maximum des magnetischen Momentes erreicht ist; für den dünnwandigsten Cylinder muss also hier das Maximum um so mehr erreicht sein. Auch für die Cylinder, deren Wanddicken 1,586 und 2,104 mm betragen, ist aus dem Verlauf der Curven mit Wahrscheinlichkeit zu schliessen, dass die grössten beobachteten Werthe dem Maximum sehr nahe sind. Berechnet man nun aus diesen Werthen das Maximum des magnetischen Momentes für die Gewichtseinheit des Eisens, so erhält man im Mittel den Werth 183,5, welcher nahe steht den von W. Weber (180,8), Stefan (181,8) und Riecke (184,4) gefundenen Werthen, während er von den Werthen von Waltenhofen's (212,3) und Fromme's (220,0) abweicht.

C. Marangoni: Ueber die Entstehung des Hagels. (Atti della Reale Accademia dei Lincei, Rendiconti. 1893, Ser. 5, Vol. II (2), p. 346.)

Die unten mitgetheilte, alte Volta'sche Theorie der Hagelbildung ist in neuerer Zeit so sehr in Misscredit gerathen, dass sie durch neue Theorien ersetzt worden ist, unter denen diejenigen eine bevorzugte Stellung einnehmen, welche in den elektrischen Entladungen die Kältequelle und somit die Ursache der Hagelbildung erblicken. Herr Marangoni hat es nun unternommen, zu zeigen, dass die Elektricität nicht die Ursache, sondern die Wirkung des Hagels ist, dass sie sich nur insoweit an diesem Phänomen betheiligt, als sie den Hagelkörnern die Structur, die Gestalt und Grösse verleiht, und dass die zum Frieren nothwendige Kälte hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, der Verdampfung des Wassers zu danken ist.

Die Volta'sche Theorie hat, in modernen Ausdrücken abgefasst, folgenden Inhalt: Die Hagelwolken sind niedrig, oft niedriger als die bescheidensten Berge; in dieser Höhe kann im Sommer und in den wärmeren Stunden die Temperatur nicht niedriger sein als 15° oder 16° C. Aber auf diese Wolken strahlt die volle Sonne, die Luft erwärmt sich und begünstigt stark die Verdampfung, namentlich da das Wasser der Wolken aus sehr feinen Tröpfchen besteht. Zur Stütze seiner Theorie führt Volta die von Hell erfundene Kältemaschine an, welche gleichzeitig Wasser und Luft mit grosser Kraft verspritzt, so dass das Wasser ganz erstaunlich fein zerstiebt. Hält man gegen diesen Sprühregen einen Deckel oder ein Tuch, so bedecken sich diese in kurzer Zeit mit einer Eiskruste von 2 bis 3 mm, während die Luft und das Wasser 13° oder 14° warm sein können. Das Anwachsen der Hagelkörner zu ihren erstaunlichen Dimensionen erklärt Volta dadurch, dass die an der Oberfläche verdampfende Wolke negativ elektrisch wird, während sie in Folge der Abkühlung Schneesternchen bildet. Diese werden von der gleichnamigen Elektricität nach oben abgestossen und halten sich schwebend über der Wolke. Da diese Schneeflocken aber kalt sind, so frieren die Wassertröpfchen, die mit ihnen in Berührung kommen und bilden eine durchsichtige Eiskruste. In der That sieht man in den Hagelkörnern stets einen weissen, schneeigen Kern, der von harten Eisschichten umgeben ist. Wenn dann die negative Wolke längere Zeit ihr Wasser verdunstet hat, condensirt sich der in eine gewisse Höhe aufgestiegene Dampf und bildet über der ersten Wolkenschicht eine zweite, welche positiv geladen ist. Die Hagelkörner werden nun zwischen den beiden Wolken abgestossen und angezogen und können, nach Volta, in diesem Zustande Stunden lang verharren und ungeheuer wachsen.

Gegen diese Theorie sind zwei Einwände erhoben worden. Der eine behauptet, dass, wenn die mächtiger strahlende Sonne eine grössere Kälte durch Verdampfen erzeugt, das Wasser im Sommer in der Sonne leichter frieren müsste als im Winter im Schatten. Der zweite Einwand besagt, dass die einfache Verdunstung des Wassers ebenso wenig wie die einfache Condensation des Dampfes irgend welche Elektricität hervorzurufen vermag.

Bezüglich des ersten Einwandes ist zu bemerken, dass Volta nicht allein die Sonnenstrahlung erwähnt, sondern auch auf den Wind grosses Gewicht legt, wie ja auch in der Hell'schen Kältemaschine die Luft mit Gewalt hervorgetrieben wird. Es ist bekannt, dass man mit der Carré'schen pneumatischen Maschine im Sommer Eis bereiten kann. Ferner kann

man leicht künstlich Hagel erzeugen mit Hülfe eines mit einem Hahn versehenen Trichters, der in eine Flasche mündet; lässt man nämlich in der Flasche erst etwas Eis sich bilden, stellt eine Luftverdünnung her, füllt den Trichter mit Wasser und lässt dasselbe durch Oeffnen des Hahns tropfenweise abfliessen, so entstehen kleine Eiskügelchen von 2 bis 3 mm Durchmesser in Folge der sehr lebhaften Verdunstung im luftverdünnten Raume. Wir sehen also, dass sowohl durch Wind als durch Vacuum gesteigerte Verdampfung ein Frieren des Wassers herbeiführen kann. Hierfür lassen sich auch leicht die numerischen Belege beibringen. Zur Verdampfung von 1 kg Wasser sind 606,5 Cal. erforderlich, während beim Frieren von 1 kg 80 Cal. frei werden; es genügt somit, dass $^1/_7$ bis $^1/_8$ kg Wasser verdampfe, um 1 kg Wasser zum Erfrieren abzukühlen. Da nun während der Hagelwetter stets sehr heftige Winde wehen, die eine sehr starke Verdunstung und intensive Kälte erzeugen, und für jedes Kilogramm verdunsteten Wassers sich $7^1/_2$ kg Eis bilden, so ist es auffallend, dass nach Volta Niemand die Verdunstung zur Erklärung des Hagels herbeigezogen, und dass man andere Hypothesen aufgestellt hat zu einer Zeit, da man die permanenten Gase verflüssigt und durch ihre Verdunstung die intensivsten Kältegrade hervorzubringen gelernt hat.

Die zweite Schwierigkeit der alten Hageltheorie ist die Elektricitätsquelle. Volta war bereits todt, als die Armstrong'sche Maschine erfunden wurde. Sicherlich hätte er, wenn er diese gekannt, seine Theorie aufgegeben und für sie die Reibungstheorie acceptirt, die von Faraday auf alle festen Körper, das Eis inbegriffen, ausgedehnt wurde; seit 1843 ist jedoch diese wichtige Thatsache unbeachtet geblieben und erst in neuester Zeit von Sohncke und Luvini zur Erklärung der atmosphärischen Elektricität verwendet worden. Herr Maraugoni versucht es, diese Erscheinung für die Hagelbildung zu verwerthen.

Bekanntlich haben die Hagelwolken eine um so grössere Geschwindigkeit, je mächtiger und zerstörender der Hagel ist; die beobachteten Geschwindigkeiten betragen 13 bis 156 km in der Stunde. Stellen wir uns eine Hagelwolke vor, so wird der immer stärker wehende Wind dieselbe zu einer horizontalen Zunge ausziehen, deren äusserlichsten Tropfen lebhaft verdunsten, intensive Kälte erzeugen und andere Tropfen zu trockenen Schneeflocken erstarren lassen, welche etwas zurückbleiben und von dem inneren Tropfen der Wolke gerieben werden. Hierdurch entsteht in der äusseren Hülle negative und in der unteren Schicht positive Elektricität. In Folge der gegenseitigen Anziehung der entgegengesetzt geladenen Schichten gelangen die kleinen Hagelkörner inmitten der positiven Tropfenschicht und bedecken sich hier mit einer erst trockenen und dann feuchten Eisschicht. Da nun nach einer Untersuchung von Lenard (Rdsch. VII, 533) das Auffallen von Tropfen reinen Wassers auf feuchte Körper beide positiv elektrisch macht, während die verdrängte Luft negativ wird, so werden auch die feuchten Hagelkörner durch Reibung mit den Wassertropfen positiv und in Folge dessen in die äussere Eisschicht abgestossen, wo sie sich unter Null abkühlen und durch Reibung mit der Wolkenschicht negativ werden; hierdurch werden sie von Neuem in die Wolke hinein angezogen u. s. f. So beschreibt jedes Korn, während es der Bewegung der Wolke verzögert folgt, eine Wellenlinie, und vergrössert sich, indem es sich abwechselnd mit Schichten durchsichtigen Eises, und mit Schnee bedeckt, je nachdem die Körner sich in der Wolken- oder in der Schneeschicht befinden. Dies ist in der That die charakteristische, constante Structur der etwas grossen Hagelkörner. Das zunehmende Gewicht der Hagelkörner veranlasst, dass die Wolke sich immer mehr senkt, und der Hagel schliesslich zu Boden fällt.

Obwohl also Volta die wahre Quelle der Wolkenelektricität nicht kannte, ist seine Theorie die einzige, welche das Wachsen der Hagelkörner befriedigend erklärt. Wenn dieselbe noch Ungenauigkeiten enthält, dann rühren sie von der ungenauen Kenntniss der Wärme und Elektricität in jener Zeit her. Aber sie klären drei Hauptpunkte bezüglich der Hagelbildung auf: 1. dass die Ursache, welche die Kälte erzeugt, die Verdunstung des Wassers ist; 2. dass die Ursache, welche die Körner wachsen lässt, die elektrischen Anziehungen und Abstossungen sind, welche die Körner lange in der Wolke halten; 3. dass die Elektricität nicht die primäre Ursache, sondern die Wirkung und secundäre Ursache des Hagels ist. — Die modificirte Volta'sche Theorie erklärt ferner auch das Leuchten und Getöse in der Hagelwolke und die Thatsache, dass zu gleicher Zeit Hagel in zwei parallelen Streifen fällt, die durch eine Zone heftigen Regens getrennt sind.

Defforges: Anomalien der Schwere auf dem nordamerikanischen Continent. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 229.)

Aus den neuesten Schwere-Messungen und einer Anzahl älterer, welche mit neuen in sichere Beziehung gebracht werden konnten, hatte sich die Gesetzmässigkeit ergeben, dass die Küsten eines und desselben Meeres eine charakteristische Schwere zu besitzen scheinen, die sich längs dieser Küsten ziemlich genau nach dem von Clairaut aufgestellten Gesetze des Sinusquadrates der Breite ändert, dass aber auf der einen Seite die aus grossen Meerestiefen auftauchenden Inseln einen bedeutenden Ueberschuss der Schwere zeigen, wie bereits die ersten Discussionen der Pendelbeobachtungen während der alten Weltumseglungen hatten erkennen lassen, und dass auf der anderen Seite die Continente von Europa, Afrika und Asien einen Mangel an Schwere darbieten, welcher dem Ueberschuss der Inseln das Gleichgewicht zu halten schien.

Herr Defforges hatte Gelegenheit, diese Gesetzmässigkeit der Schwerevertheilung in Nordamerika einer Prüfung zu unterziehen. Die Stationen wurden derart gewählt, dass man möglichst scharf die Anomalie der Continente zur Darstellung bringen konnte: San Francisco und Washington liegen an den Oceanen ungefähr unter derselben Breite und repräsentiren die Küstenstationen; Salt Lake City ist eine Binnenstation und liegt am tiefsten Punkte der grossen Hochebene zwischen Felsengebirge und Sierra Nevada, auf der anderen Seite der Felsengebirge liegt Denver in mehr als 1600 m Höhe

am Fusse des Gebirges auf einem Plateau, das sich allmälig zum Mississippi-Thal senkt, beide Stationen sind vom höchsten Gebirgsrelief weit genug entfernt, um den örtlichen Anziehungen desselben entrückt zu sein; die übrigen Stationen: Mount Hamilton, Chicago, Montreal liegen zu beiden Seiten der Stationen des Hochplateaus und bilden die Uebergänge zu den Stationen an den Meeresküsten. Die Schwerewerthe sind auf Paris bezogen; sie wurden nach der Bouguer'schen Formel auf Meeresniveau reducirt und theoretisch nach dem Clairaut'schen Gesetz berechnet. Nachstehende Tabelle giebt die Resultate der Untersuchung:

Station	Breite	Höhe	g beobachtet	Anomalie
Washington .	43,39°	10 m	9,80167 m	+ 27
Montreal . . .	50,57°	100 m	9,80729 m	+ 31
Chicago	46,46°	161 m	9,80345 m	— 11
Denver	44,33°	1645 m	9,79684 m	— 233
Salt Lake City .	45,30°	1288 m	9,79816 m	— 243
Mt. Hamilton .	41,47°	1282 m	9,79683 m	— 75
San Francisco .	41,98°	114 m	9,80016 m	+ 7

Als Anomalien sind die Differenzen zwischen den reducirten und berechneten Werthen der Schwere angeführt, die hier wegen Raummangel nicht mit angegeben sind. Sie bestätigen vollständig die früher ausgesprochene Erfahrung (Rdsch. VIII, 647) und zeigen weiter die interessante Thatsache, dass die negative Anomalie auf dem amerikanischen Hochplateau, den Stationen Denver und Salt Lake City (— 0,00238 m) fast gleich sind den positiven Anomalien der aus grossen Tiefen auftauchenden Inseln des Atlantischen Oceans, St. Thomas, Ascension, St. Helena und Fernando de Noronha (im Mittel + 0,00186 m) und den des Pacifischen Oceans: Ualan, Guam, Mauwi Isle de France (Mittel + 0,00221 m).

C. T. Heycock und **F. H. Neville**: Die Gefrierpunkte der ternären Legirungen. (Proceedings of the Chemical Society 1894, Nr. 131, p. 256.)

Bei Fortsetzung ihrer Versuche über die Gefrierpunkte der Legirungen fanden die Verff., dass Gold und Cadmium, die nach früheren Erfahrungen zu einer Verbindung Au Cd zusammenzutreten scheinen, sich ähnlich verhalten, wenn sie gemeinschaftlich in Zinn, Wismuth, Thallium oder Blei gelöst sind. Die Einwirkung dieser Metalle auf einander scheint somit unabhängig zu sein von der Natur des Lösungsmittels.

Silber und Cadmium, gemeinsam in verschiedenen metallischen Lösungsmitteln aufgelöst, geben ähnliche Resultate wie Gold und Cadmium. Sind sie in Zinn oder Blei gelöst, so erreichen sie den höchsten Erstarrungspunkt, wenn das Verhältniss der beiden Metalle 2 Ag : Cd ist, und in Thallium ist das Verhältniss dasselbe. In Wismuth jedoch wird der höchste Gefrierpunkt erreicht beim Verhältniss 4 Ag : Cd; die Existenz von Metallverbindungen, welche diesen Formeln entsprechen, ist somit sehr wahrscheinlich.

Aluminium mit Zinn und Gold gemischt, verhält sich, als bestände es aus Molecülen von der Zusammensetzung Al_2. Der höchste Erstarrungspunkt einer Mischung von Aluminium und Zinn, welcher Gold zugesetzt worden, ist identisch mit dem des reinen Zinn und entspricht dem Verhältniss $Al_2 Au_{0,9}$. Es ist hiernach wahscheinlich, dass eine beständige unlösliche Verbindung ($Au Al_2$) sich bildet, wobei das Gold alles Aluminium aus der Lösung entfernt. Diese Verbindung ist offenbar identisch mit der purpurfarbenen Verbindung von Aluminium und Gold, die Roberts-Austen dargestellt hat.

E. Fischer und **C. Liebermann**: Ueber Chinovose und Chinovit. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, Jahrg. XXVI., S. 2415.)

In der falschen Chinarinde, der Rinde von China nova s. surinamensis, fanden Pelletier und Caventou einen intensiv bitter schmeckenden Körper, der nachher von Winckler, Schwarz und de Vrij auch in den echten Chinarinden entdeckt wurde. Er ist von Winckler als Chinovabitter, von Löwig mit dem Namen Chinovin bezeichnet worden.

Derselbe ist nach den Untersuchungen von Hlasiwetz ein Glucosid. Bei Behandlung mit Salzsäure in alkoholischer Lösung spaltet er sich in zwei Körper, Chinovasäure und eine Zuckerart, welche zunächst den Namen Chinovinzucker erhielt. Die Chinovasäure ist eine schwache Säure von sehr bitterem Geschmack, die fertig gebildet in der javanischen Chinarinde und der Blutwurz (Potentilla tormentilla) vorkommt. Der Chinovinzucker ist eine glasartige, zerfliessliche Masse, welche süss, hinterher aber stark bitter schmeckt. Sie wurde zuerst von Hlasiwetz, dann von Herrn C. Liebermann, zum Theil in Gemeinschaft mit F. Giesel (Ber., 16. Jahrg., S. 926; 17. Jahrg., S. 868) und in der jüngsten Zeit durch die Herren E. Fischer und C. Liebermann bearbeitet.

Der Chinovinzucker reducirt in reinem Zustande Fehling'sche Lösung selbst bei längerem Erwärmen so gut wie gar nicht und liefert mit Phenylhydrazin kein Phenylosazon. Er ist ferner nicht gährungsfähig und in kleinen Mengen ohne Zersetzung zu destilliren. Er bildet ein schön krystallisirendes Acetylderivat. Fast alle diese Eigenschaften, sowie seine Zusammensetzung unterschieden diesen Zucker wesentlich von den gewöhnlichen Zuckerarten, was schon früher C. A. Oudemans d. J. veranlasste, den Namen Chinovinzucker in Chinovit umzuändern.

Dieser merkwürdige Körper ist nun von den Herren E. Fischer und C. Liebermann als die Aethylverbindung einer neuen Zuckerart, der Chinovose, erkannt worden, wodurch er sich in die Reihe der von Herrn E. Fischer entdeckten Glucoside der Alkohole (Rdsch. IX, 58) stellt. Erwärmt man ihn mit verdünnten Säuren, so zerfällt er gleich diesen in Aethylalkohol und eine neue Zuckerart, die Chinovose, welche sich als echter Zucker darstellt, da sie Fehling'sche Lösung ausserordentlich stark reducirt und ein schön krystallisirendes Phenylosazon bildet. Sie wurde als ein schwachgelber Syrup erhalten, welcher süss und zugleich etwas bitter schmeckt. Die Analyse führte zur Formel einer Methylpentose, $C_6H_{12}O_5$; die neue Zuckerart wäre demnach ein Isomeres der Rhamnose und Fucose, von denen erstere durch hydrolytische Spaltung aus verschiedenen Glucosiden, dem Quercitrin in der Rinde der Färbereiche, dem Xanthorhamnin der Gelbbeeren u. s. f., letztere aus dem Seetang dargestellt wurde (s. Rdsch. VIII, 76). Da sie gleich diesen bei der Destillation mit Salzsäure Methylfurfurol liefert, so liegt es nahe, sie ebenfalls als eine Methylpentose, als eine stereoisomere Form der Formel $CH_3 . CHOH : CHOH . CHOH . CHOH . CHO$ aufzufassen.

Der Chinovit wäre demnach als die Aethylverbindung der Chinovose, als Aethylchinovosid, $C_6H_{11}O_5 . C_2H_5$, zu betrachten. Seine Bildung erklärt sich leicht durch die Spaltung des Chinovabitters mittelst alkoholischer Salzsäure. Denn hierbei sind alle Bedingungen vorhanden, wodurch die primär gebildete Chinovose der von Herrn E. Fischer aufgefundenen Reaction gemäss in ihre Aethylverbindung übergeführt wird, nach der Gleichung:

$$C_6H_{12}O_5 + C_2H_5OH = C_6H_{11}O_5 . C_2H_5 + HOH.$$

Bi.

A. Milne-Edwards und **Alfred Grandidier**: Beobachtungen über die Aepyorniden Madagascars. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 122.)

Die Entdeckungen, welche jüngst in Madagascar gemacht worden, bringen uns neue Aufschlüsse über die Naturgeschichte der Aepyorniden, jener ausgestorbenen Riesenvögel, über welche die ersten Nachrichten aus dem Jahre 1851 datiren, wo J. Geoffroy Saint-Hilaire die Rieseneier und einige Knochenfragmente beschrieben, welche im Süden von Madagascar, im Hafen von Masi-

koro, gefunden worden waren. Das Studium dieser Fundstücke gestattete ihm, den Aepyornis unter die Brevipennes (Kurzflügler) zu bringen; gleichwohl vermochte er nicht seinen Funden allgemeine Anerkennung zu verschaffen. Ausgrabungen, welche später Herr Grandidier in dem sumpfigen Terrain im Westen der Insel hatte ausführen lassen, führten zur Entdeckung mehrerer Knochen desselben Vogels, und in einer 1869 erschienenen Arbeit konnte gezeigt werden, dass der Aepyornis unter den Kurzflüglern einen durch seine massigen Formen und seine enormen Füsse charakterisirten Typus darstellte, von dem man drei besondere Arten unterscheiden konnte: den Aepyornis maximus, den Ae. medius und den Ae. modestus. In neuester Zeit sind neue Fundstücke aus sehr verschiedenen Punkten Madagascars nach dem Pariser naturhistorischen Museum gelangt; unter denselben waren die bedeutendsten die Sammlungen von Georges Müller, ausserdem haben die Herren Samat und Grevet wichtige Beiträge geliefert. Dieses reiche Material gestattete eine eingehende Untersuchung der ausgestorbenen Riesenvögel Madagascars, und man konnte feststellen, dass sie zahlreichen und mannigfachen Arten angehörten.

Die Aepyorniden bildeten eine Familie, welche durch sehr verschiedene Formen repräsentirt war; man kann gegenwärtig mindestens zwölf bestimmte Arten unterscheiden, von denen einige von grosser Statur, die anderen von mässigen Dimensionen waren; erstere erreichten eine Höhe von über drei Meter, während die letzteren die Dimensionen der Trappe nicht überschritten. Nach ihren anatomischen Charakteren sind sie in zwei Abtheilungen zu bringen: die der Aepyorniden mit breiten und massigen Füssen und die der Müllerorniden, welche zartere Füsse besassen und nach ihren Grössenverhältnissen mehr den Kasuaren von Neu-Guinea oder den Kiwis von Neu-Seeland ähnlich waren. Die Möglichkeit, dass die Verschiedenheit der Grössen durch sexuelle Verschiedenheiten bedingt seien, derart, dass die grösseren Skelettstücke von Männchen, die kleineren von Weibchen herrühren, weisen die Verff. zurück, weil an den einzelnen Fundstellen entweder nur grössere oder nur kleinere Reste angetroffen werden und eine derartige Sonderung nach dem Geschlecht nicht anzunehmen ist.

Verff. beschreiben kurz die von ihnen untersuchten neuen Formen und zwar: Aepyornis ingens[1]), Ae. Titan (Andrews), Ae. cursor, Ae. lentus, Ae. Mülleri (von letzterem ist ein fast vollständiges Skelett vorhanden); Müllerornis Betsilei, M. agilis und M. rudis. Aus den Umständen, unter denen die Reste dieser Vögel verschüttet worden, schliessen die Verff., dass Aepyornis und Müllerornis die Ränder der Wasseransammlungen frequentirten und, wenn sie nicht schwammen, sich im Schilfe aufhielten, das die Seen und Flüsse umrandete. Ueberall nämlich, wo sie angetroffen wurden, waren ihre Knochen vergesellschaftet mit denen kleinerer Flusspferde, Krokodile und Schildkröten, d. h. reiner Wasserthiere. Die Aepyorniden müssen gewöhnlich in niedrigen und überschwemmten Ebenen gelebt haben; hier nisteten sie auch, wie man aus der Zahl von Skelettstücken sehr junger Vögel schliessen kann, die man hier reichlich findet.

Bemerkt sei noch, dass unter den Knochen Stücke gefunden wurden, welche einer grossen Ralle angehörten und einer Gans, die grösser war, als die, welche jetzt Madagascar bewohnt. Ferner weisen die Knochenreste noch auf andere ausgestorbene Wasservögel hin, welche aus derselben Epoche stammen wie der Aepyornis und unter analogen Umständen gelebt haben.

Diese grossen Vögel waren sicherlich Zeitgenossen des Menschen; denn man findet auf einigen Knochen tiefe und sehr scharfe Einschnitte, die mit schneidenden Instrumenten gemacht sind, wahrscheinlich um das Fleisch loszulösen. Auf einem Hippopotamus-Oberschenkelknochen aus derselben Zeit bemerkt man ein die ganze Dicke des Knochens einnehmendes Loch, das offenbar von Menschenhand gemacht ist.

Die Analogien der Fauna von Madagascar mit der von Neu-Seeland, wo in einer noch nicht lange verflossenen Zeit in grosser Zahl Riesenvögel, die Diornis, lebten und durch mehr als 20 Arten repräsentirt waren, deutet auf bestimmte Beziehungen zwischen diesen jetzt durch das weite Meer getrennten Landstrecken hin, die durch weiter zu erhoffende Entdeckungen mehr ans Licht treten werden.

[1]) Um eine Vorstellung von den Dimensionen dieses grössten Vogels zu geben, seien einige Zahlen angeführt: Der Körper des Oberschenkels misst an seiner schmalsten Stelle im Umfange 29 cm, seine Breite ist 10 cm; die Tibia hat eine Länge von 81 cm, und an seiner schmalsten Stelle hat der Unterschenkel einen Umfang von 20,5 cm; der Tarsometatarsus hat eine Länge von 42 cm, am oberen Ende eine Breite von 18 cm und an der schmalsten Stelle einen Umfang von 21,5 cm.

P. Ascherson: Zwei Nachtschattenarten des nordamerikanischen Prairiegebietes als Adventivpflanzen in Europa. (Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1894, S. 17.)

Diese Mittheilung beansprucht deshalb allgemeineres Interesse, weil einer der von dem Verf. signalisirten Ankömmlinge die ursprüngliche Nährpflanze des Coloradokäfers ist. Diese Art, das Solanum rostratum Dun., gehört in die Section Nycterium Vent. und ist sehr nahe verwandt mit dem als Zierpflanze in unseren Gärten befindlichen, hier und da auch verwilderten Solanum heterodoxum Dun. (S. citrullifolium A. Braun). Die Blüthen sind lebhaft gelb, die Blätter fiedertheilig, öfters mit ihrerseits wieder getheilten Abschnitten; die ganze Pflanze ist mit nadelförmigen, gelblichen Stacheln bedeckt. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Art erstreckt sich von Mexiko bis Nebraska; indess ist die Pflanze bereits in die weiter östlich liegenden Landschaften und selbst in die atlantischen Staaten eingewandert. Im Westen wird sie als lästiges Unkraut gefürchtet; im südlichen Mittel-Nebraska bedeckt sie weite Strecken und ist dort als Buffalo-bur (Büffelklette) bekannt.

In Deutschland ist dieses Solanum bereits an verschiedenen Punkten aufgetreten. Die Fundorte liegen im Oberrheingebiet (wo namentlich das auch sonst als „Einbruchsstelle“ fremder Pflanzen bekannte Mannheimer Hafengebiet Hervorhebung verdient), im niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk, sowie bei Hamburg. Ausserdem ist die Pflanze bei Kopenhagen beobachtet worden.

Gegenüber Auslassungen von amerikanischer Seite weist Herr Aschersonmit Nachdruck auf die „historische Thatsache“ hin, dass der Coloradokäfer „zuerst auf Solanum rostratum beobachtet wurde und von dieser erst auf die Kartoffel bezw. andere Solanaceen übergegangen ist“. Dass mit der Nährpflanze nun aber auch der Käfer bei uns einziehen werde, wird hier kaum irgendwo befürchtet. Und auch die näher liegende Gefahr der Einbürgerung eines neuen lästigen Unkrautes ist bei einiger Aufmerksamkeit verhältnissmässig leicht abzuwenden. Bemerkenswerth ist, dass man sich jetzt in Amerika gewöhnt hat, mit dem Coloradokäfer zu leben. Man wendet Pariser Grün und London-Purpur gegen ihn an, und die Farmer sind mit dem Gebrauche dieser Gifte vollständig vertraut geworden. Auch scheint ähnlich, wie es bei uns an der Wasserpest beobachtet wurde, die Vermehrung des Käfers nicht mehr so stark und sein Wandertrieb nicht mehr so entwickelt wie früher.

Es sind fast nur Solanum-Arten, auf denen der Käfer lebt; in Canada frisst er auch gern Nicotiana affinis hort. und N. longiflora Cav., während der Tabak (N. Tabacum L.) und die Tomate (Lycopersicum esculentum) von ihm wenig gesucht sind. 1884 wurde er merkwürdigerweise auf Kohl fressend angetroffen. Seiner zuerst beobachteten Nährpflanze, S. rostratum, ist der Käfer jedenfalls auch jetzt noch nicht so völlig untreu geworden, wie frühere Nachrichten annehmen liessen.

F. M.

R. Brauns: Mineralogie.

Die „Sammlung Göschen“, deren kurze und gediegene Darstellungen der verschiedensten Wissensgebiete mit Recht allgemeine Beachtung gefunden haben, erhält in vorliegendem Bändchen das Gegenstück zu der früher erschienenen Geologie von E. Fraas. Natürlich verzichtet der Verf. von vorn herein auf eine Berücksichtigung der modernen mineralogischen Forschungsmethode mit ihrem Arsenal kostbarer und empfindlicher Apparate. Er giebt nur das für eine populäre Darstellung im kleinsten Rahmen unumgängliche, eine übersichtliche Zusammenstellung der wichtigsten Formerscheinungen

der Mineralien, ferner derjenigen physikalischen Eigenschaften, die Jedermann ohne besondere Hulfsmittel leicht feststellen kann, und ihrer wichtigsten chemischen Eigenthümlichkeiten. Der specielle Theil des Bändchens bringt die kurze, aber inhaltreiche Beschreibung einer Auswahl der wichtigsten Mineralspecies. M. S.

Loew's Pflanzenkunde. Ausgabe für Gymnasien. Nach den neuen preussischen Lehrplänen bearbeitet von Dr. E. Adolph. Theil I und II. (Breslau 1893, Ferdinand Hirt.)

Diese zeitgemässe Bearbeitung des bekannten und geschatzten Loew'schen Lehrbuches ist auf besonderen Wunsch vieler Gymnasialkreise entstanden und dürfte mit Beifall aufgenommen werden. Für die ersten beiden Kurse (Theil I des Buches) konnte das Material ohne erhebliche Aenderungen aus dem ersten Theil der „Pflanzenkunde" entnommen werden; ausserdem ist eine sehr brauchbare Beschreibung der Waldpflanzen als Anhang beigegeben. Theil II (Quarta und Tertia) ist durch einige Zusätze, u. a. biologische Bemerkungen, vermehrt worden; durch Streichung der Exoten hat Verf., was wohl zu billigen ist, Raum für eine breitere Behandlung gewisser einheimischer Gruppen gewonnen. Theil I enthält 63, Theil II 197 der bekannten trefflichen Holzschnitte. Das Werk sei hiermit der Beachtung der betreffenden Lehrkreise empfohlen. F. M.

Heinrich Rudolf Hertz †.

(Nach einer in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Gedächtnissrede.)

Das junge Jahr hat mit einem Trauerfall begonnen, dessen erschütternde Tragik mit elementarer Gewalt bis weit über die Kreise der engeren Fachwissenschaft hinaus gedrungen ist. Noch an der Schwelle des reiferen Mannesalters ist Heinrich Hertz mitten aus rastloser Arbeit und grossen Plänen heraus, nach einem von fast beispiellosen Erfolgen gekrönten Wirken, einer heimtückischen Krankheit zum Opfer gefallen und mit ihm einer der Führer der physikalischen Wissenschaft, ein Stolz und eine Hoffnung der Nation, zu Grabe getragen worden.

Heinrich Rudolf Hertz wurde am 22. Februar 1857 in Hamburg geboren, als der älteste Sohn des damaligen Rechtsanwaltes, jetzigen Senators und Chefs der Justizverwaltung. Den ersten Unterricht empfing er nach der in Hamburg üblichen Sitte in einer Privatbürgerschule, trat dann aber später in die Prima der Hamburger Gelehrtenschule, des Johanneums, ein. Schon als Knabe zeigte er neben einem erstaunlichen Gedächtniss vielseitige Anlagen, namentlich nach der naturwissenschaftlichen und technischen Seite hin. Eine Lieblingsbeschäftigung war ihm, an der Hobelbank oder der Drehbank zu arbeiten, wo er sich allerlei Instrumente zum Privatgebrauch anfertigte, so z. B. ein vollständiges Spectroskop. Daneben zeichnete und malte er gern, trieb auch etwas Botanik. Sehr bald warf er sich, wie wohl jeder selbständig aufstrebende Jünger der exacten Forschung, auf die höchsten Probleme der Astronomie, Physik und Mathematik, worin er natürlich seinen Mitschülern weit voraus war. Aber auch auf anderen Gebieten, namentlich dem der Sprachwissenschaften, war ausgesprochenes Talent und auch Neigung vorhanden. Seinen klassischen Studien oblag er mit grossem Eifer, er konnte noch in späteren Jahren Seiten lang aus dem Homer oder aus den griechischen Tragikern frei recitiren. Ja, im Sanskrit und im Arabischen, das er in seinem Wissensdurst auch zu erlernen begonnen, brachte er es schliesslich so weit, dass sein Privatlehrer dem Vater ernstlich zuredete, ihn Sprachwissenschaften studiren zu lassen, er werde gewiss in diesem Fache einmal Hervorragendes leisten. Doch mit allen diesen Daten wäre seine Persönlichkeit nur halb geschildert, wollte man nicht gleich die andere Seite, das ganz besonders lebhaft ausgesprochene Pflichtgefühl, hinzufügen, das Hertz von Kindheit auf auszeichnete, und in dessen Vereinigung mit seinen hohen geistigen Anlagen, gewürzt durch eine Gabe glücklichen Humors, eine nothwendige Vorbedingung für die Ausgestaltung seines späteren Lebens zu suchen ist.

Als er Ostern 1875 das Gymnasium mit dem Zeugniss der Reife verlassen hatte, ging er zunächst, in der Absicht, sich dem Ingenieurfach zu widmen, nach Frankfurt a. M., wo er als Volontär beim städtischen Bauamt am Bau der neuen Mainbrücke arbeitete, studirte dann ein Semester am Polytechnicum zu Dresden und diente hierauf in Berlin sein Einjährig-Freiwilligen-Jahr im Eisenbahnregiment ab. Im Herbst 1877 konnte er seine Studien fortsetzen, und zwar zunächst in München. Hier war es, wo er durch den Uebertritt zur Universität sich endgültig für die reine Wissenschaft entschied; nicht, als ob es ihm vorher an hinreichender Neigung dazu gefehlt hätte — aus derselben hat er zu keiner Zeit ein Hehl gemacht —, sondern weil er früher, noch nicht im Besitz des gehörigen Ueberblickes, seine Fähigkeiten in dieser Richtung unterschätzt hatte.

Die letzten, fruchtbringendsten Jahre seiner Studienzeit brachte er in Berlin zu. Hier hat in erster Linie Hermann v. Helmholtz, in zweiter Gustav Kirchhoff durch Beispiel und Lehre eine nachhaltige, bis ins einzelne gehende Wirkung auf sein wissenschaftliches Denken ausgeübt, wofür er diesen Männern zeitlebens eine überaus warme Anhänglichkeit entgegenbrachte. Seine erste grössere Arbeit, die er in dem damals neu erbauten physikalischen Institut ausführte, wurde angeregt durch eine von der philosophischen Facultät für das Jahr 1879 gestellte Preisaufgabe und nach ihrer Vollendung auch mit dem Preise gekrönt. Sie betraf die experimentelle Untersuchung einer etwaigen lebendigen Kraft der im galvanischen Strome bewegten, trägen Elektricitätsmassen.

Im März 1880 promovirte Hertz mit einer theoretischen Dissertation über die Induction in rotirenden, leitenden Kugeln oder Hohlkugeln zwischen Magneten. Gewissermaassen als Seitenstück zu dieser Arbeit erscheint die bald darauf von ihm, damals schon Assistent am physikalischen Institut, publicirte, ebenfalls wesentlich theoretische Untersuchung der Vertheilung der Elektricität auf der Oberfläche bewegter Leiter, namentlich rotirender Kugeln.

Weniger positive Resultate ergab eine andere Arbeit, die Hertz bald darauf über die Verdunstung von Quecksilber im leeren Raum ausführte. Er liess erhitztes Quecksilber durch ein Vacuum überdestilliren in eine Vorlage von constanter tieferer Temperatur, etwa 0^0. Es kam ihm darauf an, die Geschwindigkeit der Verdunstung als bestimmte Function der Temperatur der Flüssigkeitsoberfläche und des Dampfdruckes hinzustellen. Die vollständige Durchführung dieser Absicht scheiterte aber an den complicirten Verhältnissen des Vorganges und der dadurch bedingten Schwierigkeit der Messungen, sowohl der Temperatur als auch des Druckes. Doch hat er bei dieser Gelegenheit auch eine für die Quecksilberluftpumpe wichtige Berechnung der Spannkraft des gesättigten Quecksilberdampfes bei tieferen Temperaturen aus den allgemeinen Grundsätzen der Thermodynamik durchgeführt.

Um dieselbe Zeit wandte er sich auch Problemen der Elasticitätstheorie zu, zunächst mit einer Untersuchung über die Berührung fester, elastischer Körper, an welche sich noch einige Arbeiten verwandten Inhalts anschlossen.

Bald aber trieb es ihn wieder zu Experimenten auf seinem Lieblingsgebiet zurück, in dem er mit Recht noch den ergiebigsten Boden dafür vermuthete, diesmal über Entladungsvorgänge. Es war ihm eine eigenthümliche Erscheinung beim Ueberschlagen des Funkens durch mässig verdünnte, trockene Luft aufgefallen, die sich indess bei näherer Untersuchung nur als die mechanische Fortschleuderung einer leuchtenden Gas-

wolke erwies. Ausführlicher untersuchte er die Vorgänge bei der Glimmentladung durch eine constante Batterie, speciell die Beziehungen der Kathodenstrahlen zu den Stromlinien.

Zu erwähnen sind aus der Berliner Zeit schliesslich noch einige kleinere experimentelle Arbeiten, mit denen er sich gelegentlich beschäftigte, so die Construction eines Hygrometers, dessen Princip auf der Gewichtszunahme beruht, die Chlorcalcium durch Wasserdampfabsorption erfährt, ferner eines Elektrodynamometers, welches die Intensität eines Wechselstromes durch die thermische Ausdehnung eines vom Strom durchflossenen Silberdrahtes mittelst einer Torsionsvorrichtung misst, und welches er zu seinen Versuchen über Glimmentladung benutzte, endlich eine Untersuchung über das Verhalten des Benzins als Isolator und als Rückstandsbildner.

Eine jede dieser, in einem Zeitraume von drei bis vier Jahren vollendeten Arbeiten lässt, auch da, wo die gewonnenen Resultate dem dafür aufgewandten Scharfsinn und Fleiss nicht entsprechen, neben der enormen Arbeitskraft den Ideenreichthum und die gründliche Schulung, vor allem aber die besonnene Selbstkritik des Verf. in vollem Lichte erkennen, so dass ihr Studium auch heute jedem jungen Physiker Anregung und Belehrung gewähren wird. Bemerkenswerth ist dabei, dass sich viele der von ihm erhaltenen Ergebnisse in eine negative Form kleiden lassen: „es giebt keine lebendige Kraft der bewegten Elektricität, die Glimmentladung ist nicht immer discontinuirlich, die Kathodenstrahlen bezeichnen nicht den Gang des Stromes“ etc. Es zeigt sich hieraus, dass es ihm zunächst durchaus nicht sowohl darauf ankam, durch Aufdeckung neuer, überraschender Thatsachen äussere Erfolge zu erringen — in vielen Fällen liessen sich sogar die Resultate, auf Grund früherer Erfahrungen, einigermaassen voraussehen —, sondern vielmehr darauf, sich selber durch allseitig einwurfsfreie und dabei doch möglichst weitführende Methoden die nöthige Klarheit und damit eine zweckmässige Vorstellung von dem Wesen der betreffenden Vorgänge zu verschaffen. Damit hängt zusammen, dass er sich nie mit der Aufstellung der einfachen Behauptungen begnügte, sondern stets durch Bestimmung von Grenzwerthen feststellte, bis zu welchem Grade die Behauptung durch seine nach den verschiedensten Richtungen hin mit aller nöthigen Musse variirten Versuche gerechtfertigt wurde, und gerade dies charakterisirt den wissenschaftlichen Experimentator. Es ist ja sehr viel bequemer und klingt sogar besser, einen Satz ohne Angabe von Grenzen einfach als allgemein gültig hinzustellen, indem man sich die Verfügung über die Grenzen stillschweigend für spätere Eventualitäten vorbehält. Das hat Hertz nie gethan, er hat sich nie gescheut, solche Grenzberechnungen anzustellen, die unter Umständen wegen der vielen in Betracht zu ziehenden verschiedenartigen Einflüsse sowohl physikalisch als auch mathematisch schwer durchzuführen sind und den ganzen Weitblick eines allseitig geschulten Physikers erfordern.

Im Jahre 1883 habilitirte sich Hertz an der Universität Kiel und erhielt gleichzeitig einen Lehrauftrag für theoretische Physik. Hierdurch, und in Folge der weniger bequemen Gelegenheit zum Experimentiren wurde für eine Zeit lang sein Streben mehr in theoretische Bahnen gelenkt. Mochten es die stets wechselnden, dem Physiker unaufhörlich Probleme stellenden Eindrücke des schönen Kieler Hafens sein, auf dem er in einem heiteren Kreise gleichalteriger Collegen sich häufig dem Vergnügen der Spazierfahrten mit dem Dampf- oder Segelboot hingab, mochte ihn sein innerer Drang nach Einheit der Naturauffassung zur Anwendung der im Laboratorium gemachten Studien auf die grosse Natur reizen, jedenfalls begann er, sich um diese Zeit eifriger mit meteorologischen Studien zu beschäftigen. Schon früher hatte er einmal gelegentlich die flutherregende Wirkung der Gestirne untersucht, jetzt arbeitete er eine graphische Methode zur Bestimmung der adiabatischen Ausdehnung feuchter Luft aus.

In Kiel veröffentlichte er auch die hauptsächlich schon in Berlin angestellten Studien über das Gleichgewicht einer schwimmenden elastischen Platte, z. B. einer Eisscholle auf Wasser, die in ihrer Mitte ein Gewicht trägt — ein Problem, das in mehrfacher Beziehung Interesse darbietet. Die vollständige Lösung dieser Aufgabe auf Grund der allgemeinen Gleichungen der Elasticitätstheorie lehrt u. a. Folgendes: Ist die Platte unendlich ausgedehnt, so verursacht das Gewicht in der Mitte eine elastische Einsenkung, ringsherum ein Ansteigen, aber nicht ein allmäliges bis zum normalen Niveau, sondern merkwürdigerweise periodische Hebungen und Senkungen, deren Höhen allerdings nach aussen schnell abnehmen. Noch merkwürdiger ist, dass der durch die Höhlung bewirkte Auftrieb des Wassers immer gerade gleich dem belastenden Gewicht ist, unabhängig von der Dicke und dem specifischen Gewicht der Platte. Also eine grosse Eisscholle trägt jedes in ihrer Mitte befindliche Gewicht, wenn sie auch noch so dünn ist, sobald die Elasticitätsgrenze nicht überschritten wird, d. h. die Grenze der Tragfähigkeit wird nicht durch die Leichtigkeit, sondern durch die Festigkeit des Eises bedingt. Geradezu paradox klingen aber die Folgerungen, wenn man begrenzte Platten voraussetzt. Eine begrenzte Platte, die specifisch schwerer ist als Wasser, wird natürlich untersinken, wenn sie horizontal auf eine Wasserfläche gelegt wird. Belastet man sie aber hinlänglich in der Mitte, so wird sie vermöge der Einbiegung schwimmen, und zwar desto sicherer, je grösser die Last ist; wenn sie nur nicht durchbricht. Nimmt man die Last allmälig wieder fort, so wird die Schwimmfähigkeit immer geringer, und bei einer gewissen Grenze versinkt die Platte mit dem Reste der Last.

In dieser Weise ging er jeder einmal aufgeworfenen Frage nach bis zu ihrer vollständigen Erledigung. Mathematische Schwierigkeiten schreckten ihn dabei niemals ab, er pflegte das sogar principiell für unzulässig zu erklären. Ein physikalisches Problem muss eben zuerst durch Weglassung aller nebensächlichen Complicationen, die nur die mathematische Behandlung erschweren, auf seine reinste, einfachste Form gebracht werden. „Mathematisch geht alles“, sagte er, „wenn man es nur richtig anfasst“. Um das zu können, muss man freilich nicht nur Mathematiker, sondern auch Physiker sein. Brachte ihn dann die Analyse auf ein Resultat, das ihm unerwartet war oder mit bestehenden Anschauungen in Widerspruch trat, so zögerte er keinen Augenblick, die logischen Consequenzen als die allein berechtigten anzuerkennen und die Anschauungen danach umzuformen. Anders, wenn das Resultat der Rechnung mit einer Thatsache in Conflict gerieth. Hertz war die Ueberzeugung von der Uebereinstimmung der Gesetze der Natur mit denen der menschlichen Logik viel zu sehr Lebensbedürfniss geworden, als dass ein solcher Fall ihn nicht in das grösste Unbehagen versetzt hätte. Dann konnte es kommen, dass er sich Stunden lang ganz und gar von der Aussenwelt abschloss, ganz in seine Gedanken versunken, etwa eine Melodie pfeifend auf- und abging, bis endlich der Fehler gefunden und er wieder mit seinem Gewissen im Reinen war.

In derselben Zeit begann er auch wieder die Elektrodynamik zu studiren, um dies Gebiet von da ab nicht mehr zu verlassen, zunächst mit einer wichtigen Abhandlung über die Beziehungen zwischen den Maxwell-schen Grundgleichungen und den Grundgleichungen der gegnerischen (d. h. der Weber'schen und der Neumann'schen) Elektrodynamik, in welcher er neue und eigenthümliche Vorzüge der Maxwell'schen Theorie aufdeckte. Ein kurz darauf erschienener Aufsatz lieferte einen kleinen Beitrag zu der damals umstrittenen Frage der Dimensionen der elektrischen und magnetischen Grössen.

Trotz der in dieser Kieler theoretischen Periode erreichten Erfolge konnte es nicht fehlen, dass Hertz sich je länger, je lebhafter zurücksehnte nach seiner Lieblingsbeschäftigung: dem Experiment. Er hatte sich in einem sonst unbenutzten Nebenraum seiner Wohnung mit primitiven Mitteln eine Art Laboratorium eingerichtet, und wollte sich eben auch daran machen, mit Erlaubniss und Unterstützung des Directors des Kieler physikalischen Institutes, Gustav Karsten, thermoelektrische Versuche anzustellen, als ihn ein ehrenvoller Ruf selber an die Spitze eines Institutes, am Polytechnicum in Karlsruhe, stellte, wohin er auch alsbald, im Frühjahr 1885, übersiedelte.

In Karlsruhe lernte er die liebenswürdige Tochter Elisabeth seines Collegen, des Geodäten Doll kennen, und führte sie, die jetzt mit zwei unmündigen Töchtern um ihn trauert, bald darauf als Gattin heim. Nun brach für ihn die grosse Epoche seines Lebens an, bezeichnet durch die in eine Reihe von Abhandlungen zerfallende Arbeit über elektrische Schwingungen, in welcher er die Natur zu Aeusserungen zwang, die vor ihm kein Mensch wahrgenommen hatte.

Zur Erschliessung des neuen Erscheinungsgebietes waren hauptsächlich zwei Bedingungen zu erfüllen: einmal die Herstellung von Schwingungen, die so schnell erfolgen, dass ihre Wellenlänge in der Luft bequem messbar wird — denn die bis dahin als die schnellsten bekannten waren die von Feddersen beobachteten, welche immer noch eine Wellenlänge in der Luft von der Grössenordnung eines Kilometers ergeben — und zweitens die Erfindung eines Instrumentes, das zur Analyse dieser Vorgänge dienen kann. Beide Aufgaben löste Hertz in seiner Abhandlung über sehr schnelle elektrische Schwingungen, die erste durch die Entdeckung, dass ein zwischen Kugeln überschlagender Entladungsfunke unter Umständen die sehr schnellen Eigenschwingungen des aus den Kugeln und etwaigen Nebenleitungen bestehenden Leitersystemes anzuregen vermag — hierin war ihm, ohne dass er es damals wusste, 17 Jahre früher Wilhelm v. Bezold ein Stück vorausgegangen — die zweite durch die Entdeckung, dass das Princip der Resonanz auch für die elektrischen Schwingungen verwendbar ist. Sein auf Resonanz abgestimmter secundärer Leiter wurde ihm somit das Instrument, mit dem er das Feld in der Umgebung des primären schwingenden Systemes analysirte, und mit der Feststellung der Eigenschaften dieses Feldes war der Weg für alles Folgende im Wesentlichen geebnet. Anfangs suchte er sich über die Complicirtheit dieser Eigenschaften dadurch Klarheit zu verschaffen, dass er eine besondere elektrodynamische und eine besondere elektrostatische Kraft annahm, die sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten fortpflanzen, später erkannte er, dass diese Trennung unnöthig und im Allgemeinen sogar unmöglich ist, und dass man mit Maxwell eine vollständige Erklärung aller beobachteten Vorgänge erhält, wenn man nicht mehr von elektrostatischer und elektrodynamischer, sondern einfach nur von elektrischer Kraft spricht. Eine auffallende Nebenerscheinung, nämlich der Einfluss, den der primäre Funke auf das Zustandekommen des secundären hat, führte ihn für kurze Zeit auf einen Seitenweg. Es galt, vor weiteren Schritten das Wesen dieser Erscheinung aufzuhellen. Diese Arbeit, in echt Faraday'schem Geiste geschrieben, kann, für sich allein betrachtet, als das Muster der experimentellen Behandlung einer neuen Entdeckung angesehen werden. Nachdem er gefunden, dass es lediglich die ultravioletten Strahlen des primären Funkens sind, welche auf die Stelle des secundären Funkens einwirken, überliess er die weitere Verfolgung dieser Erscheinungen anderen Kräften und schritt wieder auf dem Hauptwege vorwärts.

Allen Physikern ist ja noch in frischer Erinnerung, wie nun von Arbeit zu Arbeit in rascher Aufeinanderfolge die Thatsachen sich häuften, die Erkenntniss wuchs. Er zeigte, dass die elektrischen Vorgänge in Isolatoren auch elektrodynamisch wirksam sind, dass elektrodynamische Wellen, die sich in der Luft fortpflanzen, mit solchen, die sich an einem Drahte fortpflanzen, an verschiedenen Stellen in verschiedener Weise interferiren, dass also auch den Luftwellen jedenfalls keine unendliche Wellenlänge, d. h. keine unendliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit, zugeschrieben werden darf, er zeigte weiter, dass man durch Reflexion elektrischer Luftwellen an einer leitenden Wand stehende Wellen erhalten und so die Wellenlänge direct messen kann, dass endlich die elektrischen Wellen sich ganz nach der Art der optischen Wellen fortpflanzen, den Gesetzen der Reflexion, der Polarisation, der Brechung folgen, dass, kurz gesagt, die elektrischen Wellen nichts anderes sind als Lichtwellen in millionenfacher Vergrösserung; und der Beweis dafür war geliefert worden durch winzige Fünkchen, die man zum Theil im Dunklen mit der Lupe beobachten musste, um sie überhaupt wahrzunehmen! Welcher Naturforscher dächte nicht heute noch an das Gefühl bewundernden Staunens, das ihn bei der ersten Kunde von diesen Ereignissen überkommen, einmal über die unermessliche Erhabenheit der Natur, in deren Gesetzen es keinen Unterschied giebt zwischen Gross und Klein, dann aber auch über die gewaltige Abstractionsfähigkeit des Menschengeistes, wie sie nur die schärfste Logik im Bunde mit echt künstlerischer Phantasie erzeugen kann.

Die deutschen Naturforscher haben Hertz ihren Dank dargebracht auf der Versammlung zu Heidelberg im Herbst 1889, wo er einen gemeinverständlichen Vortrag über die Beziehungen zwischen Licht und Elektricität hielt. Er verglich darin die Maxwell'sche Theorie mit einer Brücke, die in kühnem Bogen die weite Kluft zwischen dem Gebiete der optischen und der elektromagnetischen Erscheinungen, der molecularen und der kosmischen Wellenlängen, überspannt. Durch die schnellen elektrischen Schwingungen sei, so führte er damals aus, inmitten dieser Kluft ein neuer fester Grund gewonnen worden, auf welchem sich nun ein sicher fundirter Pfeiler zur weiteren Stütze der Brücke erhebe. Seit jener Zeit ist dieser Pfeiler in vielseitiger gediegener Arbeit erhöht und verbreitert worden, fester und stolzer als je steht heute die Brücke da, schon dient sie nicht mehr, wie früher, bloss vereinzelten kühnen Speculanten zu gelegentlichen Ausflügen, nein, sie vermag schon die schweren Lastwagen der exacten Forschung zu tragen, welche ihre Schätze unaufhörlich aus dem einen Gebiet in das andere überführt und dadurch beide bereichert.

Aber nicht allein die Naturforscher, die ganze gebildete Welt diesseits und jenseits des Oceans wandte diesen Versuchen ihr Interesse zu. Hertz' Name war bald in Aller Munde, Reden wurden über ihn gehalten, Aufsätze über ihn geschrieben, gelehrte Gesellschaften ernannten ihn zum Mitgliede oder verliehen ihm Auszeichnungen, Fürsten wandten ihm ihre Gunst zu, — er aber blieb derselbe, der er war, einfach, gewissenhaft, ein treuer Freund seinen Freunden, ein ergebener und dankbarer Schüler seinen früheren Lehrern; nicht aus kluger Berechnung, sondern aus einer Gesinnung, in welcher höchste Geistes- mit reinster Herzensbildung gepaart ist. Seine Bescheidenheit war der Ausdruck seines natürlichen Wesens, er betrachtete seine Leistungen einfach als die nothwendige Bethätigung eines inneren Triebes, und von etwas Selbstverständlichem pflegt man ja kein Aufhebens zu machen. Kein Wunder, dass einer solchen Gesinnung gegenüber Missgunst und Verkleinerungssucht stets fern geblieben ist. Wenn in seinem äusseren Wesen diese Jahre des Erfolges vielleicht eine Veränderung hervorgebracht haben, so war es die Abnahme einer gewissen Zurückhaltung, die ihm, einer innerlich aristokratischen Natur, im Umgang mit

Menschen eigen war, und die nun, entsprechend der vollendeten Reife, einem mehr entgegenkommenden Wohlwollen Platz machte. Herzerhebend und wahrhaft rührend war seine bei alledem kindliche Verehrung für seinen Lehrer Helmholtz, die er bei jeder Gelegenheit immer wieder an den Tag legte, mit einer Genugthuung, die deutlich erkennen liess, dass er es selber als Wohlthat empfand, seine Begeisterung für die Würde und für die Wahrhaftigkeit seiner Wissenschaft in eine persönliche Form kleiden zu können. Ihr hat er auch noch während seines letzten Berliner Aufenthaltes, bei der Helmholtz-Feier im November 1891, als er auf dem Festbankett im Kaiserhof im Namen der Schüler sprach, beredten Ausdruck gegeben. Jedoch in wissenschaftlichen Fragen kannte er keine Rücksicht auf Persönlichkeiten, da gab es für ihn nur Thatsachen und Gründe, mochten sie kommen woher sie wollten. Der gelehrtesten wie der naivsten Bemerkung gegenüber, sofern sie ernst gemeint war, hatte er immer dasselbe sachliche Wohlwollen. Nur gegen eine leider nicht seltene, wenn auch bequem und schnell arbeitende Forschungsmethode konnte er scharf und intolerant werden: die Unklarheit.

Im Jahre 1889 wurde Hertz auf den Lehrstuhl von Clausius nach Bonn berufen. Seine neue Stellung legte ihm zunächst Pflichten der verschiedensten Art auf. Im Bonner physikalischen Institut war eine durchgreifende Reorganisation nothwendig, die Räume mussten erweitert, neue Apparate angeschafft, die Arbeiten der Praktikanten neu geregelt werden. Von welchen Erfolgen seine praktische Thätigkeit dortselbst begleitet war, das bezeugen eine Reihe werthvoller Arbeiten, die in jener Zeit unter seiner Leitung aus dem Institut hervorgingen. Doch auch er selber fand inmitten seiner Lehrthätigkeit immer noch Zeit, sich der wissenschaftlichen Forschung zu widmen. Nachdem er schon früher durch besondere Versuche den directen Nachweis geführt hatte, dass seine elektrischen Wellen, falls sie durch Drähte fortgeleitet werden, sich durchaus nicht innerhalb des Metalles, sondern ausschliesslich in der die Drähte umgebenden Luft fortpflanzen, konnte er später ausser den elektromotorischen auch die mechanischen Wirkungen dieser Wellen zum Augenschein bringen. Eine weitere Untersuchung widmete er neuerdings den Kathodenstrahlen, für welche sich merkwürdiger Weise dünne Metallschichten noch als durchlässig erwiesen, wenn sie Lichtstrahlen schon vollständig absorbirten, während andererseits durchsichtige Substanzen für die Kathodenstrahlen ganz undurchdringlich waren. Hauptsächlich aber beschäftigte er sich nun mit dem theoretischen Ausbau der Maxwell'schen Theorie, wobei ihm ein Colleg, das er gleichzeitig über dasselbe Thema las, willkommene Anregung gewährte.

Diese Forschungen und das Bedürfniss, einen noch höheren Standpunkt für seine Naturauffassung zu gewinnen, trieben seinen rastlosen Geist weiter zur Beschäftigung mit den allgemeinen Principien der Mechanik. In diesem Werke, welches er noch am Ende des vergangenen Jahres, mit dem Aufgebot seiner letzten Körperkräfte, vollendet hat, wird er bald noch einmal zu den Fachgenossen reden. Aber auch hierbei blieb er nicht stehen. Er plante wieder neue Experimente, diesmal mit Strömen von ausserordentlich hoher Spannung, so dass die Seinen schon etwas besorgt waren wegen der damit verbundenen Gefahr.

Es sollte anders kommen. Zum ersten Male im Sommer 1892 zeigten sich bei ihm, der sich bis dahin einer guten Gesundheit zu erfreuen hatte, eigenthümliche Krankheitserscheinungen, bestehend aus Anschwellungen der Nase und Schmerzen im Ohr, vielleicht im Zusammenhange mit einem cariös gewordenen Zahn. Während das Leiden zunächst als ein harmloses behandelt wurde, wollte es sich doch nicht definitiv bessern, sondern die Beschwerden steigerten sich mit der Zeit, so dass schliesslich eine Operation hinter dem Ohre nöthig wurde, welche zur Beseitigung einer im Felsenbein entstandenen Eiteransammlung führte. Damit hoffte man das Uebel entfernt zu haben, allein das Gift blieb im Körper zurück, es bildeten sich wieder neue Eiterherde; auch spätere Operationen am Oberkiefer verschafften zwar jedesmal vorübergehende Erleichterung, konnten aber den Krankheitsprocess nicht zum Stillstand bringen. Ein Aufenthalt an der Riviera im Frühjahr, ein anderer in Reichenhall im Herbst vorigen Jahres, stärkten ihm immer wieder Körperkraft und Lebensmuth. Ueberall nahmen die Freunde und Fachgenossen herzlichen Antheil an seinem Ergehen, und freudig wurde allemal eine bessere Nachricht begrüsst. Doch beim Beginn des Winters begannen wieder beunruhigendere Gerüchte zu cursiren; nur ungern und im Flüsterton wurde im Kreise seiner Freunde davon gesprochen; man wollte, man konnte nicht an die Möglichkeit des Allerärgsten glauben. Und doch haben dieselben Naturgewalten, die sich ihm einst offenbaren mussten, weil er ihre unabänderlichen Gesetze durchschaut hatte, nun nach ebenso unerbittlichen Gesetzen das Leben von ihm gefordert und mit ihm alle in seinem Hirn noch schlummernden Kräfte ohne Erbarmen zerstört. Am 7. December war er genöthigt, die bis dahin mit dem grössten Energieaufwand fortgesetzten Vorlesungen zu unterbrechen, die letzten Wochen brachte er unter steigenden, zuletzt unsäglichen Schmerzen und immer bei klarem Bewusstsein hin, bis ihn endlich der erste Tag des neuen Jahres von seinen Leiden erlöste. Eine Obduction ward nicht vorgenommen, die Aerzte haben Blutvergiftung als Todesursache bezeichnet.

Sein Lebenswerk liegt nun abgeschlossen; keinen einzigen Satz wird er ihm selber mehr hinzufügen. Fortan wird die Wissenschaft ohne ihn fortschreiten; was ihm vielleicht noch zu finden vergönnt gewesen wäre, das werden — daran ist kein Zweifel — früher oder später andere finden. Aber keiner, der je auf seinen Gebieten arbeitet, wird sich seinem Einflusse entziehen können, tausendfältig, wie die Früchte seines Wirkens, sind die Keime, die er in seinen Schriften niedergelegt hat und die sich auf dem rechten Boden zu neuen Trieben entwickeln können. Ausgesprochen oder unausgesprochen wird der Name Hertz als der ersten einer gegenwärtig sein, so lange überhaupt elektrische Schwingungen von Menschen wahrgenommen werden, allen späteren Forschern zur Bewunderung und zum Vorbild.

Max Planck.

Vermischtes.

Der Nebel H I 168 im grossen Bären, R. A. 10h 12m, Decl. 41° 57′ Nord, ist von Herrn Isaac Roberts am 14. April 1893 mit vierstündiger Exposition photographirt worden. J. Herschel hat denselben als ziemlich hell, sehr gross, und nach der Mitte allmälig heller werdend geschildert, während Lord Rosse in dem vorangehenden Theile einen Theil eines Ringes vermuthet, und weiter angiebt: „Der die drei Hauptknoten verbindende Nebel ist sehr blass, aber ich zweifle nicht an seiner Existenz; der blasse Ast, der dem hellen Nebel folgt, ist zweifelhafter.“ Die Photographie zeigt nun, dass das Object ein fast vollkommen umgrenzter Spiralnebel ist; in der Mitte der Spirale liegt ein Stern 14. bis 15. Grösse und um denselben sind die Windungen entwickelt, von denen jede in Sterne aufgelöst ist; vier von ihnen sind scharf begrenzt, und die anderen, die zahllos sind, scheinen sich in allen Stadien der Entwickelung zu befinden, zwischen sehr blassen, sternähnlichen Flecken und den scharfen gewöhnlichen Sternbildern. Zwischen einigen von den Spiralen ist noch Nebel vorhanden, ebenso wie zwischen den Sternen in den Windungen.

„Eine Reihe Photographien von Spiralnebeln sind von Zeit zu Zeit der Gesellschaft vorgelegt worden, und jede von ihnen zeigt die Spiralen in Sterne oder in sternähnliche Verdichtungen aufgelöst; ich meine daher, dass die so vor uns gebrachten, sich häufenden Belege zu

einem Beweise angewachsen sind für die Entstehung der Sterne durch die Condensirung von Nebelmasse, oder durch die Aggregation von meteorischer oder anderer kosmischer Materie." (Monthly Notices of the R. Astronomical Society 1893, Dec., Vol. LIV, p. 92.)

Ein interessantes optisches Phänomen ist am 23. October 8 h 45 m a. zu Triest von Herrn Ed. Mazelle beobachtet worden, nämlich ein Fragment eines farbigen Kreisbogens, dessen Centrum sich im Zenith befand, während die Sonne bedeutend ausserhalb des Kreisbogens zu liegen kam, da der Halbmesser desselben nur etwa 10^0 zu sein schien. Der mittlere Theil dieses Kreisringes, welcher zwischen Zenith und Sonne lag, zeigte auf der convexen, der Sonne zugewandten Seite die rothe Farbe, der innere concave Theil war blau. Messungen konnten nicht gemacht werden, und als der Beobachter einen Platz erreichte, wo ein grösserer Theil des Himmels übersehbar war, war die Erscheinung verschwunden. (Meteorol. Zeitschr. 1893, X, 422.)

Eingehende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Elaioplasten (vgl. Rdsch. IV, 99; VIII, 502) führen Herrn Raciborski zu dem Schlusse, dass diese Gebilde nicht, wie Zimmermann vermuthet hat, parasitische Pilze seien, sondern als normale Organe der betreffenden Zellen gedeutet werden müssen. Die hochorganisirten Formen können mit anderen, den Pflanzenatomen längst bekannten Zellenorganen in Zusammenhang gebracht werden. Während alle der Chromatophorenreihe angehörende Zellenorgane sich nur durch Theilung vermehren, bilden sich die Elaioplasten ebenso wie die Harztröpfchen, Gerbstoffblasen und die gewöhnlichen Zellsaftvacuolen (nach Pfeffer contra Went, Rdsch. VI, 57) frei in der Zelle, wobei die neugebildeten durch eine nicht reguläre Theilung sich auch vermehren können. (Anzeiger der Akad. d. Wissensch. in Krakau 1893, S. 259.) F. M.

Die Smithsonian Institution in Washington hat aus dem Hodgkins-Fond 500 Dollar den Herren Dr. O. Lummer und Dr. E. Pringsheim zu Berlin bewilligt für Untersuchungen zur genauen Messung der Abkühlung von Gasen bei ihrer Ausdehnung; und 1000 Dollar den Herren Dr. J. S. Billings in Washington und Dr. Weir Mitchell in Philadelphia für eine Untersuchung der eigenthümlichen organischen Substanzen, welche in der Exspirationsluft der Menschen enthalten sind.

Oberbergrath Dr. Edm. v. Mojsisovics in Wien ist zum Ehrenmitglied der Société des Naturalistes in Petersburg ernannt.

Die ausserord. Proff. Dr. Hocevar und Dr. Biermann sind zu ordentlichen Professoren der Mathematik an der techn. Hochschule zu Brünn, Privatdoc. Dr. Lachowitz zum ausserord. Prof. der allgemeinen Chemie an der Universität Lemberg ernannt.

Die Privatdocenten der Universität Kiel Dr. Ludwig Berend, Dr. Friedrich Dahl und Dr. Franz Schütt sind zu Professoren ernannt.

Der Privatdocent für experimentelle Psychologie Dr. Osw. Külpe in Leipzig ist zum ausserordentl. Professor ernannt worden.

Der Privatdocent der Anatomie Dr. J. Disse in Göttingen ist zum ausserordentl. Professor ernannt.

Der Zoologe Dr. Wilhem Müller an d. Univers. Greifswald ist zum Professor ernannt.

Dr. Rob. Regel hat sich an der Universität Petersburg für Botanik habilitirt.

Am 5. Februar starb Prof. Dr. Hofmeister von der thierärztlichen Hochschule in Dresden.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die exotischen Käfer in Wort und Bild von Alexander Heyne. Lief. 1 (Leipzig 1893, Heyne). — Meteorologische Beobachtungen in Dorpat im Jahre 1892 von Prof. Dr. Arthur von Oettingen (Jurjew 1893, Laakmann). — Photographische Rundschau, Jahrg. VIII, Heft 1 (Halle a/S. 1894, Knapp). — Forschungen aus der biologischen Station zu Plön, Theil 2 von Dr. O. Zacharias (Berlin 1894, R. Friedländer & Sohn). — Contributions from the Botanical Laboratory of the University of Pennsylvania. Vol. I, Nr. 2 (Philadelphia 1893). — Annales de l'Observatoire magnétique de Copenhague par Directeur Adam Paulsen. Année 1892 (Copenhague 1893, Gad). — Biologischer Atlas der Botanik für Hoch- und Mittelschulen von A. Dodel. I. Serie Iris sibirica 7 Blatt (Zürich C. Schmidt). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 97, 98, 99 (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Carl Zeiss: Optische Werkstätte Jena. Optische Messinstrumente 1893). — Ueber die Einwirkung der Kohlensäure auf die diastatischen Fermente des Thierkörpers von Wilhelm Ebstein und Carl Schulze (S.-A. 1893). — Ueber die diluviale Flora von Fabienkrug in Holstein von Dr. C. A. Weber (S.-A. 1893). — The decomposition of liquids by contact with powdered Silica etc. by Dr. G. Gore, F. R. S. (S.-A. 1893). — Sulla differenza di potenziale fra le soluzioni alcooliche ed aquose di un medesimo sale. Nota dal Dr. Adolfo Campetti (S.-A. 1893). — Contributo allo studio della tossicitá dello spirillo colerigeno dei Dottori F. Inghilleri e F. Rolando (Roma 1893). — Nuovo metodo di analisi delle materie coloranti artificiali derivate dal cartame del Dot. Giovanni Rota (Roma 1893). — L'azione del suolo sui germi del carbonchio del Dott. F. Rolando (Roma 1893). — Sulle funzioni reciproche dei sali inorganici nella inanizione minerale e nelle malattie consuntive per il Dott. Giuseppe Sanarelli (Roma 1893). — Ueber Dispersionsbestimmung nach der Totalreflexionsmethode mittelst mikrometrischer Messung von Dr. C. Pulfrich (S.-A. 1893). — Ueber das Abbe-Fizeau'sche Dilatometer von Dr. C. Pulfrich (S.-A. 1893). — Ueber künstliche Färbung von Krystallen und amorphen Körpern von O. Lehmann (S.-A. 1894).

Astronomische Mittheilungen.

Kürzlich hat Herr Campbell Wellenlängenbestimmungen in Kometenspectren am Lickrefractor ausgeführt und dabei eine alles bisherige übertreffende Genauigkeit erreicht. Herr Prof. H. Kayser verglich nun diese Bestimmungen mit seinen und Prof. Runge's Beobachtungen der Spectra des Kohlenstoffs und von Kohlenstoffverbindungen. Er constatirt, dass die im Kohlebogen auftretenden Banden der Kohle selbst und des Cyans im Kometenspectrum sicher aufgefunden sind. Im letzteren kommen aber noch andere helle Bänder vor (436,6 bis 423,5 $\mu\mu$), ferner von 409,8 bis 401,7 eine Reihe heller Linien, die weder der Kohle noch dem Cyan im Bogenspectrum angehören. Sie können sich auch nicht auf Kohlenoxyd beziehen. Dagegen hat H. W. Vogel im Spectrum verbrennender Kohlenwasserstoffe nahe übereinstimmende Bänder gefunden. Auch fehlt hier wie in den Kometenspectren die fünfte Gruppe der C-Banden. Für die Linien 410 bis 401 weiss Kayser noch keine Erklärung mit Sicherheit zu geben, er vermuthet diese Linien jedoch auch in dem in dieser Region noch weniger genau studirten Flammenspectrum.

„Das wesentliche Ergebniss dieser Vergleichung ist, dass im Kometenspectrum nicht nur die Banden von C und Cy sichtbar sind, die allein auftreten, wenn man bei Gegenwart von N durch den elektrischen Strom Kohledampf zum Leuchten bringt, sondern ausserdem noch einige andere Banden, deren chemischen Ursprung wir zwar nicht kennen, die aber in dem Spectrum verbrennender Kohlenwasserstoffe sicher nachgewiesen sind. Das Spectrum eines Kometen ähnelt also mehr dem einer verbrennenden, als dem einer elektrisch zum Leuchten gebrachten Kohleverbindung." (Astr. Nachr. 3314.)

Durch sehr langdauernde photographische Aufnahmen (bis 16,6 Stunden Belichtung) hat Herr M. Wolf in Heidelberg in Cassiopeia verschiedene ziemlich ausgedehnte Nebelflecke entdeckt; namentlich erscheinen grosse Flächen des Himmels, besonders die sternreichsten Regionen, mit feiner Nebelmaterie erfüllt.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von **Friedrich Vieweg und Sohn** in Braunschweig.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 24. März 1894. **Nr. 12.**

Inhalt.

Biologie. Oscar Hertwig: Ueber den Werth der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryo. Experimentelle Studien am Frosch- und Tritonei. S. 145.

Chemie. H. J. van de Stadt: Die Oxydationsgeschwindigkeit bei Phosphorwasserstoff. S. 148.

Kleinere Mittheilungen. Giovanni Agamennone: Fortpflanzungsgeschwindigkeit der hauptsächlichsten Erdbeben-Stösse von Zante in der jüngsten seismischen Periode von 1893. S. 150. — F. Paschen: Ueber die Emission der Gase. S. 150. — V. Meyer und W. Riddle: Ueber die Schmelzpunkte anorganischer Salze. S. 151. — C. A. Weber: Ueber die diluviale Flora von Fahrenkrug in Holstein. S. 152. — Emil Chr. Hansen: Botanische Untersuchungen über Essigsäurebacterien. S. 152.

Literarisches. G. Hellmann: Schneekrystalle. Beobachtungen und Studien. S. 152. — A. Dodel: Biologischer Atlas der Botanik für Hoch- und Mittelschulen. Serie I: Iris sibirica. S. 153. — A. Sattler: Leitfaden der Physik und Chemie mit Berücksichtigung der Mineralogie. S. 153.

P. J. van Beneden †. Nachruf. S. 154.

Vermischtes. Sauerstoff in der Sonne. — Temperaturschwankungen in Turin. — Die Athmungsfiguren beweglicher Mikroorganismen. — Vom amerikanischen Wetter-Büreau. — Personalien. S. 155.

Astronomische Mittheilungen. S. 156.

Oscar Hertwig: Ueber den Werth der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryo. Experimentelle Studien am Frosch- und Tritonei. (Zeitschrift für mikroskopische Anatomie 1893, Bd. XLII, S. 662.)

In der Discussion der in letzter Zeit viel ventilirten Frage, in welcher Weise die ersten Theilstücke, in welche das Ei durch den Furchungsprocess zerlegt wird, zur Form und Organbildung des Embryo beitragen, ob man in der Embryoentwickelung präformirte, durch den Furchungsprocess gesonderte Keimbezirke anzunehmen habe, oder vielmehr nur regulirende Wechselbeziehungen der Furchungszellen, hat jüngst auch Herr O. Hertwig Stellung genommen, und zwar für die zweite Auffassung. Zunächst that er dies in einer vorläufigen Mittheilung an die Berliner Akademie der Wissenschaften, in welcher er kurz die Ergebnisse seiner Beobachtungen über die ersten Entwickelungsstadien künstlich deformirter Froscheier schilderte (vgl. Rdsch. VIII, 403). Sodann ist jüngst obige sehr ausführliche Abhandlung des Herrn Hertwig erschienen, in welcher er das Detail derjenigen Beobachtungen und Versuche zur Darstellung bringt, welche die Grundlage seiner ersten vorläufigen Mittheilung gebildet hatten, und diese Experimente hat er durch eine grössere Anzahl neuer Versuche erweitert. Ausser den Druckversuchen, in denen die Eier vor der Furchung zwischen Glasplatten oder in Glasröhren die mannigfachsten Formveränderungen erlitten, werden andere mitgetheilt, in welchen Tritoneier nach der Furchung durch einen Seidenfaden eingeschnürt wurden. Weiter beschreibt Herr Hertwig sehr eingehend Versuche, in denen die Entwickelung von Eiern beobachtet wurde, bei welchen eine Störung der normalen Verhältnisse dadurch willkürlich herbeigeführt wurde, dass das gefurchte Ei entweder angestochen und der Inhalt durcheinander gewürfelt wurde, oder dass eine der beiden ersten Furchungszellen durch erwärmte Nadeln oder durch einen kräftigen elektrischen Strom zerstört und dann die Ausbildung des unversehrten Restes verfolgt wurde. Diese Versuche schlossen sich denen von Roux an, der nach derartigen experimentellen Eingriffen die Ausbildung von Theilembryonen beobachtet hatte (Rdsch. IV, 23). Das reichliche Beobachtungsmaterial, das Herr Hertwig bei diesen Experimenten gesammelt, ist auf sechs figurenreichen Tafeln dargestellt, in der umfangreichen Abhandlung sorgfältig beschrieben und eingehend discutirt.

In einer „Zusammenfassung der allgemeinen Ergebnisse“ stellt der Verf. die wesentlichsten Beobachtungsthatsachen und die wichtigsten Gesichtspunkte seiner theoretischen Schlussfolgerungen in so prägnanter Weise zusammen, dass dieselbe statt eines besonderen Referates über die Abhandlung hier zum Abdruck kommen soll:

„1. Durch verschiedenartige Compression und Veränderung der äusseren Form des Amphibieneies wird der Verlauf des Furchungsprocesses, die Richtung und Aufeinanderfolge der Theilungsebenen und die Grösse der Furchungszellen in ganz ausserordentlicher Weise abgeändert.

2. Die Richtung der Theilungsebenen lässt sich in jedem einzelnen Falle aus der Form und Differen-

zirung des den Kern umhüllenden protoplasmatischen Körpers (aus der Form der Zelle und der Vertheilung des Protoplasmas und der Protoplasmaeinschlüsse) erklären.

3. Aus der Vergleichung der Richtung der ersten Theilungsebenen, wie sie sich unter normalen und abnormen Verhältnissen gesetzmässig ausbilden, mit den Hauptrichtungen des aus dem Ei entstehenden Embryo ergiebt sich in unwiderleglicher Weise, dass zwischen beiden ein ursächlicher, gesetzmässiger Zusammenhang nicht besteht, und dass die Stellung der Medianebene des Embryo nicht durch die Stellung der ersten oder zweiten Furchungsebene bedingt wird.

4. Bei den verschiedenen Modificationen des Furchungsprocesses werden die aus dem ersten Furchungskern durch auf einander folgende Theilungen erzeugten Kerngenerationen Theilen des Dotters, die im Eiraum eine sehr verschiedene Lage annehmen, zugetheilt und mit ihnen zu einem Zellkörper verbunden. Die Kerne werden im Eiraume wie ein Haufen von Kugeln durch einander gewürfelt.

5. Wie durch die Theilungsebenen nicht Stücke des Dotters, die für bestimmte Stücke des Embryos (linke und rechte Körperhälfte, Kopf- und Schwanztheil, Bauch und Rücken) präformirt sind, von einander gesondert werden, so werden durch den Kerntheilungsprocess auch nicht qualitativ verschiedene Substanzen des Furchungskernes auseinandergelegt und auf die verschiedenen Zellen zur Vertheilung gebracht. Hiermit ist, wie schon Driesch bemerkt hat, die Theorie von Weismann und Roux widerlegt, nach welcher durch die verschiedene Qualität der Kerne den einzelnen Furchungszellen ein besonderer Charakter aufgeprägt und ihre weitere Verwendung im Entwickelungsprocesse vorausbestimmt werden soll. Denn trotz der Durchwürfelung des Kernmateriales im Eiraum entstehen in allen Fällen normal gebaute Embryonen mit normal gelagerten Organen.

6. In Bezug auf die Theorie der organbildenden Keimbezirke gilt die Lehre von der Isotropie der Eizelle, insofern im Dotter keine für einen bestimmten Organtheil vorausbestimmten, qualitativ ungleichen Substanztheile (keine Leber-, Niere-, Retina-, Haut bildenden Stoffe) in bestimmter räumlicher Anordnung enthalten sind. Wenn es auch möglich wäre, die einzelnen Organe durch rückläufige Verfolgung des Entwickelungsprocesses auf bestimmte, kleinste, im Eiraum angeordnete Theile der unbefruchteten oder befruchteten Eizelle zurückzuführen (jedes Spätere muss natürlich von etwas Vorausgegangenem herrühren), so würde dadurch für das causale Verständniss des Entwickelungsprocesses nicht das Geringste gewonnen sein. Denn die Inhaltstheilchen des Eiraumes (der Keimscheibe z. B.), bei denen wir zuletzt anlangen, sind ihren Eigenschaften nach nicht für ihre spätere Verwendung specificirt, da der Eiinhalt sich mit der Nadel durch einander rühren (Froschei beim Anstechen) und um erhebliche Bruchtheile verringern lässt (Frosch-, Seeigel-, Amphioxusei), trotzdem aber normal gebildete Embryonen liefert. Der anfänglich isotrope Inhalt des Eies wird erst durch die Processe der Zellvermehrung und die weiter anschliessenden Stufen der Entwickelung, welche mit chemisch-physikalischen, ausserordentlich wichtigen Stoffwandlungen (z. B. Vermehrung der Kernsubstanz) einhergehen, immer mehr organisirt und im Einzelnen specificirt.

7. Die in 6. genauer definirte Isotropie des Eiinhaltes steht nicht im Widerspruch mit den Thatsachen, dass das Ei schon als Zelle in bestimmter Weise organisirt ist, dass es aus verschiedenen Substanzen von ungleichem specifischen Gewicht und von verschiedenem Werth für die Lebensprocesse (aus Protoplasma und Dottereinschlüssen) besteht, und dass diese Substanzen zum Theil ihrer Schwere nach im Eiraume ungleich vertheilt sind. (Differenzirung des Eiinhaltes.)

8. Die Form des Eies und die Differenzirung seines Inhaltes übt auf eine grosse Reihe von Entwicklungsprocessen einen richtenden Einfluss aus, wie dies selbstverständlich ist, da sich der embryonale Körper aus den Massentheilchen des Eies aufbauen muss. In diesem Sinne erscheint das Ei gewissermaassen als eine Form, welcher sich der werdende Embryo, besonders auf den Anfangsstadien der Entwickelung, in vielfacher Beziehung anpassen muss. a) Von der Form und Differenzirung des Eies wird die Stellung der drei ersten Furchungsebenen u. s. w. beeinflusst. b) Der Vertheilung der Massentheilchen des befruchteten Eies entspricht die Massenvertheilung in der Keimblase, da bei der Zerlegung in Zellen die räumliche Anordnung der Substanzen von ungleichem Gewicht keine Aenderung erfährt. c) An Keimblasen mit ungleich differenzirten Wandungen kann sich die Gastrulaeinstülpung nur auf einem bestimmten Gürtel der Kugeloberfläche, der als Randzone bezeichnet wurde, bilden. Die Randzone liegt je nach dem Dotterreichthum des Eies entweder unterhalb des Aequators der Eikugel oder oberhalb desselben. Je nachdem gewinnen die sich bildenden Embryonen eine feste Orientirung zur Eioberfläche, die bei Amphibien, Fischen, Reptilien und Vögeln gemäss der verschiedenen Organisation ihrer Eizellen verschieden ausfällt. d) Aus ovalen oder langgestreckten Eiern geht auch eine ovale oder langgestreckte Keimblase, aus dieser eine ebenso orientirte Gastrula etc. hervor, da die ursprünglich gegebene Massenvertheilung der Eisubstanzen vom vorausgehenden auf das nachfolgende Entwickelungsstadium übertragen wird. e) Wenn manchen Eiern ausser ihrer polaren Differenzirung auch noch eine bilateral symmetrische Organisation in der Vertheilung ihrer Substanzen von ungleicher Schwere und verschiedenem physiologischen Werth zukommt, so muss dieselbe gleichfalls eine bilateral symmetrische Form der Keimblase zur Folge haben, wodurch der Ort der Gastrulaeinstülpung im Bereich der Randzone noch genauer bestimmt sein wird. f) Bei polar

differenzirten Eiern, die entweder einen längeren Durchmesser oder eine bilateral-symmetrische Organisation besitzen, kann unter normalen Verhältnissen die Richtung der beiden ersten Theilungen mit der Richtung der späteren Hauptebenen des Embryos annähernd zusammenfallen. Die Ursache für dieses Zusammentreffen ist schon in dem Bau der Eizelle gegeben. So erklären sich die Beobachtungen von van Beneden und Julin am Ascidienei, von Wilson am Ei der Nereis, von Roux am Ei von Rana esculenta, von mir an Eiern von Triton etc. g) Bei der Gastrulation des Amphibieneies findet eine Drehung um eine Axe statt, welche die Symmetrie- und Gleichgewichtsebene senkrecht schneidet.

9. Auf Eier, die aus ungleich schweren und ungleich vertheilten Substanzen bestehen, übt die Schwerkraft in den Anfangsstadien der Entwickelung einen richtenden Einfluss aus, so dass sie im Raum ihrer Schwere nach genau orientirt sind. Bei bilateralsymmetrischen Eiern ist die Symmetrieebene dann zugleich auch eine Gleichgewichtsebene, und stellt sich daher im Raum lothrecht ein. Je nachdem die Reservestoffe schwerer oder leichter als das Protoplasma sind, ist die vegetative Hälfte der Eizelle etc. entweder nach unten oder nach oben gekehrt. Ersteres ist bei Amphibien-, Reptilien- und Vogeleiern, letzteres bei den Eiern von Ascidia (van Beneden und Julin) und bei einigen pelagischen Fischeiern mit Oelkugel der Fall.

10. Wenn solche Eier gezwungen werden, sich in Zwangslage zu entwickeln, sei es, dass sie ihrer Schwere entgegen im Raum umgekehrt orientirt sind, sei es, dass durch Compression zwischen Glasplatten erzeugte Reibungswiderstände die Orientirung nach der Schwere behindern, so entstehen symmetrische Embryonen mit ungleich entwickelten Körperhälften. Die Schwerkraft übt daher auch auf die Formbildung der Embryonen in gewissem Maasse einen Einfluss aus.

11. Bei vollständiger Zerstörung von einer der beiden ersten Theilhälften des Eies (durch erwärmte Nadel oder den galvanischen Strom) entwickelt sich die überlebende Hälfte zu einem ziemlich normal beschaffenen, nur mit Defecten an untergeordneten Körpergegenden versehenen Embryo.

12. Bei nur theilweiser Zerstörung der einen Eihälfte kann ein entwickelungsfähig gebliebener, bald grösserer, bald kleinerer Bruchtheil noch nachträglich in Zellen zerlegt und dem Entwickelungsprocess der nicht geschädigten Eihälfte angeschlossen werden, indem er zur Vermehrung der den Embryo bildenden Zellmasse dient. Die nachträgliche, dem Grad der Schädigung entsprechend verzögerte Zerlegung in Zellen geht entweder von dem nicht zerstörten Kern der verletzten Eihälfte aus, oder, wenn die Trennung von der anderen Hälfte noch keine vollständige war, erfolgt sie durch Uebergreifen des Theilungsprocesses von der gesunden auf die geschädigte Hälfte unter Ueberwandern von Kernen von der einen auf die andere Seite.

13. Die Entwickelung der nicht verletzten Seite (allein oder zuzüglich eines Bruchtheiles der nur theilweise zerstörten anderen Hälfte) geschieht unter Ablauf derselben Processe, durch welche die normale Ontogenese der betreffenden Thierart bewirkt wird.

14. Die zerstörte Dottersubstanz spielt in der Entwickelung des überlebenden Eirestes eine ähnliche Rolle wie der Nahrungsdotter zum Bildungsdotter bei meroblastischen Eiern [von denen bekanntlich nur ein Theil das Baumaterial des Embryo, der andere die Nährsubstanz desselben bildet. Ref.]

15. Es findet weder eine Wiederbelebung der zerstörten Eihälfte, noch der von Roux beschriebene Process der Postgeneration (Rdsch. IV, 23) statt.

16. Embryonen mit Urmundspalte können sich nicht auf dem Wege der Postgeneration zu Doppelmissbildungen umgestalten.

17. Durch Zerstörung einer der beiden ersten Furchungszellen konnte weder eine Semigastrula lateralis, noch eine S. anterior oder posterior, weder ein Hemiembryo lateralis noch ein H. anterior oder posterior willkürlich erzeugt werden.

18. Bei störenden Eingriffen findet in hohem Maasse eine Selbstregulirung des Entwickelungsprocesses statt, wodurch auch unter veränderten Verhältnissen noch ein normales Entwickelungsproduct zu Stande kommen kann. (Umlagerung von Zellen, Verlegung des Ortes der Gastrulaeinstülpung im Bereich der Randzone u. s. w.; Absonderung der nicht entwickelungsfähigen von der sich entwickelnden Substanz, Umwachsung und Auflösung der ersteren etc.)

19. Die durch Zerstörung einer der beiden ersten Furchungszellen gewonnenen Ergebnisse beweisen ebenso wie die Compressionsversuche die Unhaltbarkeit der Mosaiktheorie, der Theorie der organbildenden Keimbezirke und der Keimplasmatheorie von Weismann.

20. Das Ei ist ein specifisch organisirter Elementarorganismus, der sich auf epigenetischem Wege durch Vervielfältigung in Zellen und nachträgliche Differenzirung derselben entwickelt.

21. Da jeder Elementartheil durch Theilung der Anlage (des befruchteten Eies) entsteht, enthält er auch die Anlage zum Ganzen und wird erst während des Entwickelungsprocesses je nach der Stellung, welche er im Verhältniss zum jeweiligen Gesammtorganismus (der Keimblase, der Gastrula etc.) einnimmt, unter Bildung von Plasmaproducten immer genauer specificirt und differenzirt.

Beweise. a) Ein vollständiger Organismus kann sich sowohl aus dem ganzen Ei, als auch aus einem Bruchtheil seiner Theilproducte entwickeln, aus einer der beiden oder selbst der vier ersten Furchungszellen. Je nach diesem oder jenem Verlauf der Entwickelung müssen Zellen, die nach ihrer Abstammung gleichartig sind, in sehr verschiedener Weise bei der Organisation des Ganzen verwandt werden.

b) Eine Durcheinanderwürfelung des Kernmateriales durch Abänderung des Furchungsprocesses,

wodurch in den einzelnen Fällen der Abstammung nach gleichwerthige Kerne mit ungleichen Raumtheilen des Eidotters zu Zellen vereinigt werden, hat auf den Verlauf der Entwickelung keinen Einfluss.

c) Wenn die Gastrulaeinstülpung an verschiedenen Stellen der Randzone der Keimblase sich bilden und durch äussere Eingriffe in ihrer Lage beeinflusst werden kann, so werden die Zellen, je nachdem hier oder dort die Einstülpung auftritt, in sehr verschiedener Weise für die weitere Entwickelung verwandt werden müssen.

d) Das Gleiche gilt, wenn bei der ausnahmsweisen Entstehung von Doppel- und Mehrfachbildungen anstatt einer, zwei oder mehr Gastrulaeinstülpungen an mehreren Stellen der Randzone sich bilden. Im Anschluss an eine doppelte Gastrulaeinstülpung entstehen dann z. B. auch anstatt zweier vier Ohrbläschen, Augenbläschen, Geruchsgrübchen etc.

e) Wenn sich bei Entwickelung der Froscheier ihrer Schwere entgegen abnorme, asymmetrische Embryonen ausbilden, muss das durch den Furchungsprocess entstandene Zellmaterial ebenfalls in einer anderen Weise für die Embryonalbildung verwendet worden sein, als bei der Entstehung symmetrischer Embryonen bei normaler Entwickelung.

f) Das Gleiche lehren die sehr verschieden geformten Triton-Larven, die sich bei Umschnürung des zweigetheilten Eies mit einem Coconfaden entsprechend der ersten Theilungsebene unter ungleicher Verwendung des Zellmateriales entwickelt haben.

g) Bei Entwickelung der Froscheier ihrer Schwere entgegen, kann sich eine Urmundlippe nach aussen weit umschlagen, was zur Folge hat, dass sich die Urmundnaht zwischen dem normalen Urmundrand der einen Seite und dem Umschlagsrand der entgegengesetzten Seite ausbildet. Die Differenzirung von Chorda und Medullarplatte geschieht unter diesen Umständen an einem ganz anderen Zellenmaterial als bei der normalen Entwickelung.

22. An Stelle der Mosaiktheorie von Roux und der Keimplasmatheorie von Weismann tritt die Theorie der Entwickelung durch regulirende Wechselbeziehungen der Embryonalzellen (später der Gewebscomplexe und Organe)."

H. J. van de Stadt: Die Oxydationsgeschwindigkeit bei Phosphorwasserstoff. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1893, Bd. XII, S. 322.)

Die Reactionsgeschwindigkeit steigt im Allgemeinen mit der Concentration der sich umwandelnden Körper, was in Folge der Möglichkeit häufigeren Zusammentreffens der einzelnen Molecüle nach kinetischen Vorstellungen zu erwarten war. Grosses Interesse erregen deswegen die Fälle, in denen das Gegentheil stattzufinden scheint. Hierunter ist die Beobachtung zu zählen, dass Phosphor erst bei genügender Verdünnung des Sauerstoffs sich zu oxydiren anfängt; ein gleiches soll nach Joubert bei Schwefel und Arsen der Fall sein. Erst in verdünntem Sauerstoff wird gasförmiger Phosphorwasserstoff selbstentzündlich, ebenso nach Friedel und Ladenburg Siliciumwasserstoff und Nickelkohlenoxyd nach Berthelot. Endlich erscheint die Mittheilung Mitscherlich's hierher gehörig, nach der die Entzündungstemperatur des Wasserstoffs durch Abnahme des Druckes sinkt, und auch die Beobachtung, dass auf einige niedere Organismen verdünnter Sauerstoff erregender zu wirken scheint.

Als günstiges Versuchsobject zu genauerem Studium in dieser Beziehung bietet sich besonders Phosphorwasserstoff dar, einmal durch die scharf erkennbare Erscheinung der freiwilligen Entzündung bei Druckabnahme, sodann dadurch, dass bei ihm als Gas auf übersichtliche Verhältnisse zu hoffen war. Durch van't Hoff war bereits festgestellt worden, dass ein Sauerstoffdruck von etwa $^1/_{10}$ Atmosphäre für die Verbrennung besonders geeignet ist. Es war nun weiter zu untersuchen, wie die Geschwindigkeit der langsamen Oxydation, die der Entzündung vorausgeht, sich mit der Concentration ändert. Bald ergab sich jedoch, dass vor allem der Umwandlungsmechanismus genauer erkannt werden musste.

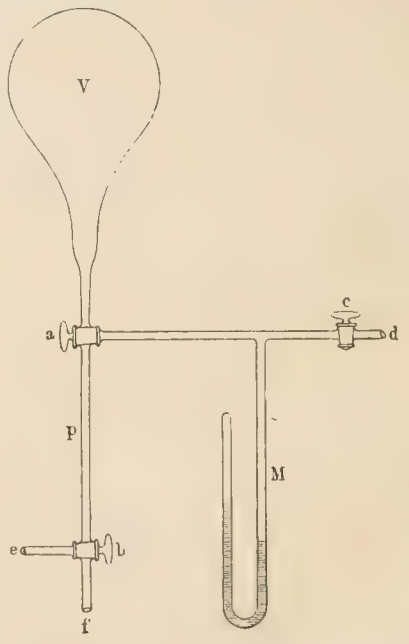
Die langsame Oxydation von Phosphorwasserstoff kann nach folgenden drei Gleichungen vor sich gehen:

(1.) $2\,PH_3 + 4\,O_2 = P_2O_5 + 3\,H_2O$

(2.) $2\,PH_3 + 3\,O_2 = 2\,PO_3H_3$

(3.) $PH_3 + O_2 = PO_2H + H_2$.

Erstere stellt die bekannte Verbrennungserscheinung dar; über (2.) und (3.) sind in der Literatur nur Andeutungen vorhanden. Unter Benutzung des nebenstehenden Apparates konnten letztere Vorgänge



willkürlich hervorgerufen und getrennt untersucht werden. Zugleich wurde dabei die bisher unbekannte metaphosphorige Säure dargestellt.

Durch Zusammenbringen der Gase in geeignet verdünntem und möglichst trockenem Zustande war Ausschluss von (1.) möglich. Dazu wurde der Ballon *V* bei *d* vermittelst einer Luftpumpe entleert

und dann c geschlossen; e war mit dem Phosphorwasserstoff-, f mit dem Sauerstoffbehälter verbunden und p stellte eine kleine Gaspipette dar, deren Inhalt jedesmal durch Drehung von a mit V in Verbindung gesetzt werden konnte. Der Hahn a gestattete nach Belieben die Verbindung von V mit dem Manometer M oder der Pipette p, der Hahn b die Verbindung von p mit e oder mit f oder völligen Abschluss. Im Dunkelzimmer wurden nun abwechselnd Pipetten mit dem einen und dem anderen Gase eingeführt. Sowie das eingeführte eine Gas noch einen Ueberschuss vom anderen im Inneren des Ballons antraf, trat Lichterscheinung ein. Nachdem 26 Pipetten PH_3 und 39 Pipetten O_2 eingeführt waren, zeigte das Manometer noch keine Druckänderung an, trotzdem jede Pipette im Ballon 0,7 mm Druck erzeugen musste. Die Gase waren also im Ballon vollständig verschwunden. Der Ballon hatte sich auch mit einer über Nacht krystallinisch erstarrenden Schicht bekleidet, die bei 63° schmolz und phosphorige Säure war. Man musste also annehmen, dass eine vollständige Umwandlung nach Gleichung (2.) vorlag.

Eine im Dunkeln graublaue, öfters intermittirende Verbrennungserscheinung, die sich bei Tage nur durch Nebelbildung anzeigte, trat bei demselben Versuch statt der im Dunkelzimmer fast blendenden, öfters von einem dumpfen Knall begleiteten Phosphorigsäureflamme ein, wenn der Gaseintritt in V durch allmälige Oeffnung des Hahns a langsam bewirkt wurde. Es ging jetzt die Umwandlung nach Gleichung (3.) vor sich. Je neun Pipetten PH_3 und O_2 auf diese Weise in den Ballon V gebracht, bewirkten eine Druckzunahme von $5^3/_4$ mm am Manometer, d. i., da die Pipette 0,7 mm giebt, gleich rund neun Pipetteninhalten. Man kann dies so deuten, dass gleiche Volumina der Gase unter Zurücklassung des gleichen Volums eines dritten Gases verschwinden. Diese Deutung liess sich bestätigen, indem in überschüssiges Phosphin (PH_3) vorsichtig Sauerstoff eingelassen wurde; 17 nacheinander eingelassene und unter blauer Flamme eintretende Pipettenfüllungen liessen jetzt das Manometer ungeändert, da der eintretende Sauerstoff sich mit Phosphin zu einem festen Körper verband und gleichzeitig dasselbe Volum eines anderen Gases entwickelte, das sich als Wasserstoff erwies.

Die entstandene feste Verbindung, die PO_2H sein musste, zu isoliren, gelang auf diese Weise nicht. Die Reaction war noch zu heftig. Ein günstiges Resultat konnte jedoch sofort erzielt werden, als durch Abänderung des Versuches die Mischung beider Gase nicht durch Einströmen, sondern durch Diffusion bewirkt wurde in einer Verdünnung bei etwa 25 mm Druck. Jetzt überzog sich der Ballon mit glänzenden, federförmigen Krystallen, die noch nicht bei 80° schmolzen. Wurde ein wenig Wasserdampf zugebracht, so trat anfangs Verflüssigung der Krystallbekleidung und dann in wenig Minuten gänzliches Festwerden ein, unter Bildung langgestreckter Nadeln, offenbar von phosphoriger Säure: $PO_2H + H_2O = PO_3H_3$. Bald trat dann wiederum Verflüssigung ein und die nun entstandene wässerige Lösung zeigte die Reaction der phosphorigen Säure.

Für das Studium der langsamen Oxydation unter etwa Atmosphärendruck handelte es sich weiterhin darum, zu wissen, welche der obigen Umwandlungen und in welchem Maasse sie sich daran betheiligen. Deshalb wurden bestimmte Mengen der beiden Gase, 11,89 ccm Phosphin und 6,69 ccm Sauerstoff im Eudiometer zusammengebracht und im Wasserbade auf 50° bis zum Abschluss der Druckabnahme erhitzt. Das Endvolum betrug 10,3 ccm, war sauerstofffrei und enthielt 6,2 ccm Phosphin und 4,1 ccm Wasserstoff. Demnach waren 5,69 ccm Phosphin und 6,69 ccm Sauerstoff verschwunden unter Bildung von 4,1 ccm Wasserstoff. Man kann nun annehmen, dass letzterer durch Zusammentreten nach Gleichung (3.) von je 4,1 ccm Phosphin und Sauerstoff entstanden ist: dann sind noch $5{,}69 - 4{,}1 = 1{,}59$ ccm Phosphin und $6{,}69 - 4{,}1 = 2{,}59$ ccm Sauerstoff in anderer Weise umgewandelt worden, und da diese beiden Restbeträge zu einander annähernd im Verhältniss 2 : 3 stehen, wie es Formel (2.) erfordert, so kann man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten, dass bei der langsamen Oxydation hauptsächlich die beiden durch die Gleichungen (2.) und (3.) ausgedrückten Vorgänge zur Erscheinung kommen.

Nach Erledigung dieser Vorfragen wurde die Beantwortung der Hauptfrage in Angriff genommen, ob und wie die Geschwindigkeit der langsamen Oxydation, die der plötzlichen Entzündung vorausgeht, sich mit der Concentration der beiden Gase ändert, und ob einer eintretenden Explosion stets eine erhöhte Oxydationsgeschwindigkeit unmittelbar vorhergeht. Die Versuche in einem kleinen, passend gewählten Apparat ausgeführt, ergaben Folgendes:

Bei ziemlich gleichen Mengen-, Druck- und Temperaturverhältnissen wechselt die Oxydationsgeschwindigkeit sehr stark.

Die Explosion wird nicht durch stark ausgeprägte, vorangehende Beschleunigung der Oxydation eingeleitet, sondern es kommen im Gegentheil grosse Geschwindigkeiten ohne, und kleine mit Explosion vor.

Es kann also als festgestellt gelten, dass, wiewohl Verdünnung Explosion herbeiführt, dennoch dieser Vorgang nicht darin seinen Grund hat, dass eine Reactionsbeschleunigung durch die Verdünnung bewirkt wird. Es scheint vielmehr plötzlich etwas Neues zur Geltung zu kommen. Im Einklang steht diese Schlussfolgerung mit den neulich von Ikeda (s. Rdsch. VIII, 552) über die Oxydation des Phosphors angestellten Versuchen. Auch hier ist ja die Oxydation an eine Druckgrenze des Sauerstoffs geknüpft, innerhalb dieser Grenze verläuft aber der Vorgang vollkommen normal und die Geschwindigkeit ist proportional der Sauerstoffdichte. Es findet also auch in diesem Falle Explosion mit unmittelbar vorhergehender, langsamer Oxydation statt, während bei viel schnellerer Oxydation keine Explosion erfolgt.

Bei den Geschwindigkeitsbestimmungen wurden, wie gesagt, unter gleichen Druck-, Temperatur- und

Mengenverhältnissen stark wechselnde Resultate erhalten. Die nähere Untersuchung ergab, dass Feuchtigkeit wenigstens einer der störenden Factoren war, indem Spuren davon die Umwandlung bei grosser Verdünnung vollständig hemmten. Diese Thatsache ist auffallend, weil besonders in letzter Zeit so oft die umgekehrte, also beschleunigende Wirkung des Wasserdampfes bemerkt worden ist, und es erscheint eigenthümlich, dass, während die Oxydation von Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Kohlenoxyd, die Bindung von Ammoniak an Salzsäure (s. Rdsch. VIII, 452, 645) durch völlige Abwesenheit von Wasser verhindert wird, man bei Phosphin Entgegengesetztes findet. Aber es ist zweifellos festgestellt, dass beim vollkommenen Trocknen über Phosphorpentoxyd, über Natronkalk, über Krystallglycerin — mit Chlorcalcium findet allmälige Vereinigung statt — sehr oft freiwillige Entzündung an der Luft statthat, als hätte man es mit P_2H_4 zu thun.

Besonders wichtig ist der Einfluss der Feuchtigkeit für die Kenntniss der Explosionsgrenze. Nach van't Hoff, dem ein Einfluss der Feuchtigkeit noch nicht bekannt war, sollte ein oberer und unterer Druck dieselbe bestimmen. Nach den neuen Bestimmungen ist jedoch eine untere Grenze nicht vorhanden, da bei ganz trockenen Gasen, selbst bei äusserster Verdünnung, der Verbrennung vorzubeugen, nicht gelungen ist. Dagegen ist eine obere Grenze in der That vorhanden. Versuche hierüber, sowie über die Wirkung der Feuchtigkeit zeigten Folgendes:

Mit vollkommen trockenen Gasen ist die Bestimmung der Grenze nur schwer ausführbar; die Gase treten meistens unter Entflammung oder unter starker Nebelbildung, die eine fast vollständige Umwandlung begleitet, zusammen. Nur in einzelnen Fällen gelangen die Versuche. Es bestätigte sich van't Hoff's Resultat, dass 0,1 Atmosphäre die obere Grenze für gewöhnliche Temperatur ist. Bei vollkommen feuchten Gasen sind die Bestimmungen leicht ausführbar; der Grenzdruck sinkt in diesem Fall ein wenig.

M. L. B.

Giovanni Agamennone: Fortpflanzungsgeschwindigkeit der hauptsächlichsten Erdbeben-Stösse von Zante in der jüngsten seismischen Periode von 1893. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1893, Ser. 5, Vol. II [2], p. 393.)

Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Erdbebens von Zante hat Herr Agamennone eine eingehende Untersuchung ausgeführt, für welche zwar die aus Griechenland stammenden Angaben wegen der unzuverlässigen Zeitbestimmungen wenig Verwendung finden konnten, die aber durch den Umstand ermöglicht war, dass die Hauptstösse von Zante in Italien, in Russland und sogar in Deutschland von besonderen Instrumenten registrirt worden sind. Man hat so mit hinreichender Sicherheit die Zeit des Vorüberganges der Erdbebenwellen an Orten bestimmen können, welche in sehr bedeutendem Abstande vom Erdbeben-Mittelpunkt, dem Epicentrum, gelegen sind. In Italien waren es die für diesen Zweck aufgestellten seismischen Apparate, während in Russland und Deutschland das anderen Zwecken dienende Horizontalpendel verwerthbare Angaben lieferte und in Potsdam die magnetischen Apparate von dem Erdbebenstosse am 17. April in Mitleidenschaft gezogen waren.

Aus Italien lagen Daten aus 11 Stationen, die mit verschiedenen seismischen Instrumenten versehen sind, vor; diesen schlossen sich die Angaben des Horizontalpendels in Nikolajef und in Strassburg an. Für jeden einzelnen Stoss (den vom 31. Januar, vom 1. Februar, vom 20. März, vom 17. April und vom 4. August) wurde das vorliegende Material nach einer von Newcomb für das Charlestoner Erdbeben eingeführten Methode (vgl. Rdsch. III, 229) berechnet. Hierbei wird angenommen: 1. dass die Erdbeben-Bewegung nur an der Oberfläche der Erde vor sich gehe, als wäre sie im Epicentrum entstanden; 2. dass die oberflächliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit in allen Richtungen eine gleichmässige ist, und 3. dass sie sich auch mit dem Abstande vom Epicentrum nicht ändert.

Unter diesen Annahmen sind nun die Geschwindigkeiten eines jeden der fünf Erdbeben berechnet worden, zunächst auf Grundlage sämmtlicher Angaben, sodann unter Zugrundelegung der Maximalphase an einigen Stationen, an denen dieser Moment bestimmt werden konnte, und drittens unter Berücksichtigung des Anfanges der Bewegung. Nimmt man das Mittel dieser Resultate für alle fünf Erdbeben, so erhält man aus sämmtlichen Angaben zusammen für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen den Werth 2,345 km pro Secunde, in ziemlich guter Uebereinstimmung mit dem Mittel 2,430 km, das aus den Zeiten der Maximalphase berechnet wird, während aus den Angaben für den Anfang der Bewegung sich aus denselben Stationen, aus denen die Maxima entnommen sind, das Mittel 3,085 km ergiebt. Wenn nun auch diesen Zahlen, die unter bestimmten Voraussetzungen berechnet sind, zunächst nur relativer Werth beizumessen ist, schon aus dem Grunde, weil die Einzelwerthe vom Mittel sehr bedeutende Abweichungen zeigen, so bleibt doch sehr beachtenswerth der Umstand, dass in Nikolajef und in Strassburg die ersten Erdbebenwellen mit einer Geschwindigkeit von mehr als 3,085 km pro Secunde angelangt sind. Ob die hier ermittelte Oberflächen-Geschwindigkeit sehr verschieden ist von derjenigen, welche der Impuls darbieten würde, wenn man seine directe Fortpflanzung vom tiefen Erdbebenherd bis zum Beobachtungsort in Rechnung ziehen würde, müssen spätere Untersuchungen lehren.

F. Paschen: Ueber die Emission der Gase. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 1.)

Im Anschluss an seine Untersuchung über die Emission erhitzter Gase (Rdsch. IX, 43), hat Herr Paschen die dort gesammelten Erfahrungen durch Versuche bei niederen Temperaturen prüfen wollen; speciell die Thatsache, dass eine Verschiebung der Emissionsmaxima bei verschiedenen Temperaturen auftrete, erheischte eine Reihe neuer Experimente bei niederen Wärmegraden, bei welchen freilich an Stelle der Emission die Absorption Gegenstand der Beobachtung sein musste. Die Versuche wurden im Wesentlichen nach gleicher Methode und mit denselben Apparaten angestellt, wie die früheren; vor dem Spalt des Spectrobolometers befand sich jetzt eine Absorptionsröhre, welche mit Kupferplatten verschlossen war, deren Spalten einerseits mit Flussspath, andererseits mit Glas bedeckt waren; die Absorptionsröhren konnten mittelst Bunsenbrenner auf beliebige, genau messbare Temperaturen erwärmt werden. Als Energiequelle diente entweder ein elektrisch zum Glühen gebrachtes Platinblech, oder eine Glühlampe, oder ein berusster Eisencylinder, der an Stelle des Glascylinders auf eine Argandlampe gesetzt war. Die Untersuchung beschränkte sich auf die beiden Gase, deren Emission bei den Temperaturen zwischen 100° und 1500° untersucht worden war, nämlich CO_2 und Wasserdampf; ausserdem ist auch die Absorption des Wassers im flüssigen Zustande, in capillarer Schicht

zwischen zwei Glasplatten, untersucht worden. Im Nachstehenden sollen nur die Resultate wiedergegeben werden, welche der Verf. am Ende seiner Abhandlung zusammenfassend aufgezählt hat.

„Die Absorptionsstreifen der Kohlensäure von Zimmertemperatur und des 100° heissen Wasserdampfes liegen in denselben Spectralbereichen, wie die entsprechenden Emissionsstreifen dieser Gase bei höherer Temperatur.

Das Intensitätsmaximum der meisten dieser Streifen verschiebt sich, und zwar im Allgemeinen mit wachsender Temperatur nach längeren Wellen; doch findet sich für ein Wasserdampfmaximum eine starke Verschiebung in entgegengesetztem Sinne. [Einige Zahlen mögen dies erläutern: Das Maximum der Emission der CO_2 hatte sich von dem Ablenkungswinkel 29° 21,2′ bis 29° 27′ verschoben, als die Temperatur von 14600° bis auf 200° gesunken war, und das Maximum der Absorption für kalte CO_2 lag bei 29° 28,2′. Für Wasserdampf lag hingegen das II. Maximum, wenn die Temperatur 1000° betrug, bei 28° 23′, für die Temperatur 500° bei 28° 13′, für 100° bei 27° 51′ und für die Temperatur 17° bei 27° 48′. Das erste Wasserdampf-Maximum verhielt sich wie das der CO_2.]

Die CO_2 hat ausser dem starken Maximum noch ein schwächeres, welches in grösster Nähe eines Wasserdampfmaximums liegt.

Die Intensität der Absorptionsstreifen dieser Gase ist sehr gross. Für den Haupt-CO_2-Streifen löscht bereits eine 7 cm dicke Schicht CO_2 fast alles Licht der betreffenden Wellenlänge aus.

Schon die CO_2- und H_2O-Mengen, die in einer 83 cm dicken Schicht Zimmerluft enthalten sind, genügen, um die Absorptionsstreifen scharf zum Vorschein zu bringen. [Das Nichtbeachten dieser Thatsache soll nach Verf. bei früheren Arbeiten eine Quelle von Fehlern gewesen sein, so besonders bei den Bestimmungen der CO_2-Absorption durch Ångström, Rdsch V, 169 u. 362.]

Die dargestellten Absorptionen der Kohlensäure und des Wassers finden sich alle in Langley's Sonnenspectrum (Rdsch. IV, 157) als terrestrische Banden. Aus dem Vergleich der von mir dargestellten Absorptionen der CO_2 mit den von Ångström folgt, dass die von mir benutzte Anordnung (Hohlspiegel) ein etwa fünfmal reineres Spectrum liefert, als die von Ångström (Linsen) benutzte. Seine entsprechenden Absorptionscoëfficienten müssen mindestens verdoppelt werden.

Die Hauptemissionsmaxima der Gase erscheinen wegen der Verschiebung mit der Temperatur und wegen des Vorhandenseins von kühleren Gasschichten zwischen dem heissen Gas und dem Bolometerstreif etwas zu niedrig und etwas zu weit nach längeren Wellen gerückt. [Die Emission kürzerer Wellenlänge wird von dem kühleren Gase zum Theil absorbirt.]

Ein Hauptabsorptionsstreif flüssigen Wassers entspricht einem Haupt-Absorptions- und Emissionsstreif des gasförmigen. Aber die Absorption des flüssigen Wassers reicht weiter nach längeren Wellen.

Eine CO_2-Schicht von 7 cm Dicke und Atmosphärendruck verhält sich in der Emission und Absorption ihres Hauptmaximums für Temperaturen zwischen 17° und 500° fast wie eine unendlich dicke Gasschicht. Die Emissionsbande erreicht fast die Höhe der Russcurve [der Emission eines schwarzen Körpers] gleicher Temperatur. Die Abhängigkeit der Intensität von der Temperatur ist die gleiche, wie bei der betreffenden Wellenlänge eines schwarzen Körpers.

Die Kohlensäure absorbirt in einer Schicht von 33 cm an Spectralstellen, an welchen ihre Streifen nicht liegen, innerhalb meiner Fehlergrenzen nichts.

Der Hauptabsorptionsstreif der Kohlensäure verbreitert sich nicht mit wachsender Schichtdicke. Daher ist die Zöllner-Wüllner'sche Anschauung, dass die Emission der Gase mit wachsender Schichtdicke ein continuirliches Spectrum giebt, unrichtig. Vielmehr werden nach Kirchhoff's Gesetz die Emissionslinien des Gases mit wachsender Schichtdicke nur heller, bis sie die Intensität der betreffenden Stelle des Spectrums eines „absolut schwarzen" Körpers gleicher Temperatur erreichen. Dies gilt nur unter der Voraussetzung der Gültigkeit des Kirchhoff'schen Gesetzes, also für jede „Temperaturemission".

Für Sauerstoff und Stickstoff in Schichten von einigen Decimetern Dicke und unter Atmosphärendruck sind keine Absorptionsstreifen erhalten." Auch die Bemühungen des Verf., durch Erhitzung dieser Gase Emission zu erhalten, waren vergeblich. Dies Resultat war vorauszusehen, denn einerseits muss das von diesen Gasen emittirte Licht von der im Spectralapparat befindlichen Luft wieder absorbirt werden, andererseits kann sich bei der Absorption das Zwischenstellen einer Sauerstoff- oder Stickstoffschicht nicht bemerkbar machen, weil diese Gase als Bestandtheile der Luft schon zur Wirkung gelangt sind.

V. Meyer und **W. Riddle**: Ueber die Schmelzpunkte anorganischer Salze. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1893, Jahrg. XXVI, S. 2443.)

Die genannte Arbeit liefert einen Beitrag zur Lösung der bis jetzt noch sehr wenig erforschten Frage nach dem Schmelzpunkte unorganischer Salze und den dabei etwa auftretenden Gesetzmässigkeiten, wie sie bei organischen Körpern schon lange bekannt sind.

Die Bestimmung der Schmelztemperatur wurde mittelst des schon früher von V. Meyer und F. Freyer angewandten und auch in dieser Zeitschrift (Rdsch. IX, 115) beschriebenen Luftthermometers bewerkstelligt, das für diese Zwecke jedoch aus Platin angefertigt war. Das betreffende Salz wurde zunächst in einem geräumigen Platintiegel im Perrot'schen Ofen erheblich über seinen Schmelzpunkt erhitzt. Dann wurde der Tiegel herausgenommen, das Thermometer in die geschmolzene Masse gebracht und letztere mit einem Platindraht so lange umgerührt, bis sie zu erstarren begann, was an dem Unbeweglichwerden des Drahtes leicht zu erkennen ist. Während des Festwerdens bleibt die Temperatur längere Zeit hindurch constant, sodass die Messung derselben ohne Schwierigkeit von Statten ging. Sie geschah in der schon früher (a. a. O.) beschriebenen Weise dadurch, dass man das im Thermometer enthaltene Luftvolum durch Salzsäuregas verdrängte, über Wasser auffing und maass. Bei sehr hohen Temperaturen wurde das Thermometer mit Stickstoff an Stelle von Luft gefüllt, um die Möglichkeit auszuschliessen, dass Salzsäure und Luft unter Chlorentwickelung auf einander wirkten.

Aus dem Luftvolum des Thermometers bei gewöhnlicher Temperatur und beim Schmelzpunkte der Substanz wurde nach der ebenfalls schon früher genannten Formel der letztere berechnet.

Die Methode wurde zunächst mit befriedigendem Ergebnisse an einigen bekannten Körpern geprüft und dann auf eine Anzahl von Salzen angewandt. Die hierbei erhaltenen Mittelwerthe aus je 10 Versuchen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Es ergab sich als Schmelzpunkt für:

Chlor-Natrium	851°
Brom-Natrium	727°
Jod-Natrium	650°
Chlor-Kalium	766°
Brom-Kalium	715°
Jod-Kalium	623°
Potasche	1045°
Soda	1098°
Borax	878°
Schwefelsaures Natrium	843°
Schwefelsaures Kalium	1073°

Bi.

C. A. Weber: Ueber die diluviale Flora von Fahrenkrug in Holstein. (Beiblatt Nr. 43 zu den Botanischen Jahrbüchern 1893, Bd. XVIII, S. 1.)

Fahrenkrug, ein Dorf bei Segeberg, ist bereits durch das Vorkommen eines für präglacial gehaltenen Thones den Geologen wohl bekannt. 1889 angestellte Tiefbohrungen ergaben das Vorhandensein von drei mit Thonen und Sanden wechselnden Kohlenflötzen. Die von Herrn Weber angestellte Untersuchung des obersten diluvialen Flötzes (das die Beschaffenheit eines stark zusammengedrückten und daher sehr festen Torfes zeigt) und der darunterliegenden Sandschicht ergiebt ein deutliches, wenn auch lückenhaftes Bild der Flora und ihrer Entwickelung während der Zeit, in der sich diese Schichten ablagerten.

Ursprünglich war dem Anscheine nach eine Flugsandbildung vorhanden, auf der vielleicht eine steppenartige Vegetation wuchs. Später erscheint als eine Folge des feuchter gewordenen Klimas an derselben Stelle ein flaches Gewässer, das allmälig versumpft. Ueber dem verlandeten Sumpfe entsteht ein Hypnum-Moor, das bald in ein Hochmoor übergeht. Ueber diesem siedelt sich ein Wald an.

In der Waldvegetation giebt sich ein ähnlicher Wechsel kund, wie er in dem alluvialen Zeitalter stattgefunden hat. Zuerst tritt uns — in der unteren Sandschicht — die Kiefer entgegen, aber schon in Begleitung einer Eiche. Da jedoch das Kohlenlager nur an seinem Randtheil blossgelegt wurde, so ist Herr Weber der Ansicht, dass man in den tiefsten Lagen des centralen Theiles ausschliesslich die Kiefer finden werde, wie es in anderen Ablagerungen der Fall ist. Noch in der untersten Torfschicht hat die Kiefer als der überwiegend herrschende Waldbaum zu gelten. Von da ab tritt sie jedoch vor der Eiche immer mehr zurück und ist in der mittleren Höhe der obersten Torfbank anscheinend gänzlich verschwunden, so dass die Eiche allein herrscht. Bald darauf macht diese wieder der Buche Platz. „Auffallend genug hat die Fichte, die in unserer Zeit überall im norddeutschen Buchengebiete durch den Einfluss des Menschen Land gewinnt, auch in jener entfernten Zeit, wo an einen solchen Einfluss nicht gedacht werden darf, während der Herrschaft der Buche zugenommen. Man fühlt sich fast versucht anzunehmen, dass diesen Verhältnissen ein gewisses Gesetz zu Grunde liegt, auf das der Mensch zwar beschleunigend und hemmend einzuwirken vermag, ohne es jedoch gänzlich aufheben zu können."

Die Verdrängung der Kiefer beruhte nach Verf. auf zwei Ursachen. Die erste bestand in einer Veränderung des Klimas, das ursprünglich mehr continental war, dann aber mehr oceanisch wurde; die zweite in dem durch den Klimawechsel veranlassten Eindringen einer der Kiefer feindlichen Vegetation. Die Eiche wich später vor dem stärkeren Schatten der Buche und Fichte zurück. Erst das Wiedererscheinen der Kiefer gegen den Schluss der Periode deutet darauf hin, dass das Klima von neuem anfing continental zu werden.

Da das Kohlenlager und die darunter befindliche Sandschicht im Liegenden und im Hangenden von Grundmoränen eingeschlossen sind und einen Transport augenscheinlich nicht erlitten haben, so ist mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die besprochenen Schichten interglacial sind. F. M.

Emil Chr. Hansen: Botanische Untersuchungen über Essigsäurebacterien. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. (69).)

Den beiden, von Herrn Hansen zuerst unterschiedenen Erregern der Essigsäuregährung: Bacterium aceti und B. Pasteurianum (vom Verf. anfangs nach Pasteur mit dem Gattungsnamen Mycoderma bezeichnet) fügt derselbe eine neue Species: Bacterium Kützingianum hinzu. Die Essigsäurebacterien treten in sehr verschiedenen Gestalten auf, namentlich als lange Fäden, in aufgeschwollenen Formen und als Ketten von kurzen Stäbchen. Verf. zeigt nun, dass alle diese Formen unter einander zusammenhängen und durch die Temperatur bedingt sind. In obergährigem Doppelbier bildeten sich bei 34° C. typische Ketten; bei 40 bis 40½° werden die neugebildeten Zellen länger und länger; bei B. aceti trennen sie sich frühzeitig, bei B. Pasteurianum bleiben sie längere Zeit in Verbindung mit einander. Nach ungefähr 24 Stunden hat sich eine aus der typischen Fadenform bestehende Vegetation gebildet. Auf 34° abgekühlt, bilden sich die Fäden wieder zur Kettenform um. Zuerst nehmen sie an Dicke beträchtlich zu, und zwar schwellen sie gewöhnlich zugleich an einer oder mehreren Stellen stark an. Erst dann gliedern sich die Fäden, so dass sie sich wieder zu typischen Ketten von Kurzstäbchen umbilden. Es kann sich sowohl der ganze fädige Theil gliedern, als selbst auch ein Theil der dicken Anschwellungen; die dicksten Stellen bleiben jedoch ungetheilt und lösen sich zuletzt auf. Zwischen der Fadenform und Kettenform ist also die Aufschwellung ein regelmässiges Zwischenglied. Die Umbildung kann auch bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, wenn auch mit geringer Kraft, stattfinden.

Solche angeschwollenen Fäden werden nach Nägeli als abnorme Bildungen betrachtet. Schon vor 15 Jahren hatte Herr Hansen betont, dass diese Formen gerade dann auftreten, während die Entwickelung in kräftigem Gange ist, und dass sie sich durch Theilung vermehren. Die jetzigen Untersuchungen haben in Uebereinstimmung hiermit dargethan, dass die Aufschwellungen in Folge des kräftigen Wachsthums sich entwickeln und dass sie die regelmässigen Vorläufer des Theilungsprocesses der Fäden sind. F. M.

G. Hellmann: Schneekrystalle. Beobachtungen und Studien. Mit elf Abbildungen im Text und acht Tafeln in Heliogravüre und Lichtdruck nach mikrophotographischen Aufnahmen von Dr. R. Neuhauss in Berlin. 8°. 66 S. (Berlin 1893, Mückenberger.)

Die grosse Mannigfaltigkeit der Schneekrystalle und die ungemein schnelle Vergänglichkeit dieser Gebilde waren Veranlassung, dass über diese so allgemein bekannten Niederschlagsformen wenig zuverlässige Daten ermittelt waren. Auch Verf., der sich stets für diese Gestaltungen interessirt, und dieselben theils direct, theils mit dem Mikroskop studirt und gezeichnet hatte, musste sich überzeugen, dass er auf diesem Wege zu zuverlässigen Resultaten nicht kommen könne; er hat daher den in der mikrophotographischen Technik sehr bewanderten Herrn Neuhauss mit Erfolg dafür zu interessiren gewusst, Schneekrystalle zu photographiren. Im Winter 1892/93 bot sich Letzterem wiederholt Gelegenheit, derartige Aufnahmen zu machen, welche die sichere Basis für die vorliegende Studie bilden.

Der Verf. giebt zunächst einen durch eine Reihe von Abbildungen erläuterten Abriss von der Entwickelung unserer Kenntnisse von den Schneefiguren, welche mit der Beschreibung und Zeichnung der Schneeformen durch Olaus Magnus in Upsala (1555) beginnt und bis zur Darstellung derselben Gebilde durch J. Glaisher (1855) in ihren Hauptstadien fortgeführt wird. Hieran schliesst er eine Beschreibung der Morphologie der Schneekrystalle deren mannigfachen Gestalten, Structuren und Grössen an der Hand der auf den acht Tafeln zur Darstellung gebrachten Photographien geschildert werden. Als besonders merkwürdig sei hier auf die capillaren Hohlräume hingewiesen, welche nicht allein in den sternförmigen Schneekrystallen, sondern auch in den plättchenartigen vorkommen und eins der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der Schneekrystalle von anderen Eisbildungen zu sein scheinen. Mit Wasser gefüllte

Hohlräume in den Schneekrystallen sind gleichzeitig mit dem Verf. auch von Nordenskjöld beobachtet und beschrieben worden (Rdsch. VIII, 335).

Auf Grund seiner morphologischen Studien stellt der Verf. folgende neue Eintheilung der Schneekrystalle auf: I. Tafelförmige Schneekrystalle, a) strahlige Sterne, b) Plättchen, c) Combinationen von beiden. II. Säulenförmige Schneekrystalle, d) Prismen, e) Pyramiden, f) Combinationen von tafel- und säulenförmigen Krystallen. Der eingehenden Beschreibung dieser verschiedenen Krystallformen folgt ein kurzer Abschnitt über die Entstehung der Schneekrystalle, in welchem erwiesen wird, dass der Schnee sich durch directe Umwandlung des dampfförmigen Wassers in festes, also durch einen Sublimationsprocess bilde. Hingegen ist über die Bedingungen, welche für die Entstehung der so mannigfach verschiedenen Krystallformen maassgebend sind, noch nichts Sicheres ermittelt.

S. 48 bis 64 des Werkchens enthalten Anmerkungen, in denen ausführlichere literarische Notizen über das vorliegende Thema gegeben und einzelne Punkte einer längeren Discussion unterzogen werden. Der Text ist dadurch für den grösseren Kreis der Naturfreunde anziehender geworden, während dem Fachmeteorologen diese vom Text gesonderten Anmerkungen eine sehr werthvolle Beigabe sind.

Die Ausstattung des kleinen Werkes ist eine elegante und wird im Verein mit dem allgemeinen Interesse, das der behandelte Gegenstand besitzt, wie vor Allem mit der klaren, bündigen und leichten Darstellung des Autors, dem Buch sehr bald viel Freunde erwerben.

A. Dodel: Biologischer Atlas der Botanik für Hoch- und Mittelschulen. Serie I: Iris sibirica. 7 Blatt in Farbendruck mit Text. (Zürich 1894, Cäsar Schmidt.)

Der bekannte, 1883 zum Abschluss gekommene „Anatomisch-physiologische Atlas der Botanik" des Verf. sollte ursprünglich durch ein Supplement vervollständigt werden. Mancherlei neue an den Verf. herangetretene Wünsche, u. a. die nach einem grösseren Format der Tafeln und nach weitergehender Berücksichtigung der Physiologie, und Biologie, veranlassten jedoch Herrn Dodel statt jenes Supplements ein ganz neues Werk mit Benutzung aller wissenschaftlichen, künstlerischen und technischen Hülfsmittel zu schaffen, und so liegt denn jetzt von diesem „Biologischen Atlas" die erste Serie in sieben prächtigen Tafeln vor, die in Grösse und Ausführung Ausserordentliches leisten. Die Blätter haben das gewaltige Format von 84 : 120 Centimeter und enthalten zum Theil eine grössere Anzahl verschiedener Farben. Die 67 Figuren sind von Herrn Dodel getreu nach der Natur gezeichnet, wobei aber die Aesthetik zu ihrem vollen Rechte kommt. Ein jedes Blatt ist in der That „ein naturwahres Kunstwerk, lehrreich und begeisternd zugleich — für Lehrer sowohl als für Schüler". Die lithographische Kunstanstalt in Zürich hat sich mit der Reproduction der Originaltafeln des Verf. in diesem ungewöhnlich grossen Format ein glänzendes Zeugniss ihrer Leistungsfähigkeit ausgestellt.

Die Pflanze, deren Leben und Gestaltung den Stoff für die vorliegende Serie des Atlas lieferte, ist die bei uns im nördlichen Deutschland nur verstreut vorkommende Iris sibirica, die in der That zur Demonstration der hier in Betracht kommenden Verhältnisse ganz vorzüglich geeignet scheint. Sie ist in vollkommenster Weise an die Bestäubung durch Bienen angepasst, und vorzugsweise diese Thatsache wird durch die beiden ersten Tafeln veranschaulicht, denen sich dann auch die dritte Tafel mit der Morphologie der Geschlechtsorgane anschliesst. Tafel IV hat den Zweck, die reife Frucht und den Bau und Inhalt der reifen keimfähigen Samen zu illustriren. Auf Tafel V finden wir die Hauptphasen in der Entwickelungsgeschichte der Samenknospe bis zu der Zeit dargestellt, wo die Pollenschläuche längs des Leitgewebes den Weg zum Embryosack einschlagen, also bis zur Empfängnissfähigkeit des Eiapparates. Die nächste Tafel erläutert die Befruchtung selbst und die dadurch eingeleiteten Kern- und Zelltheilungen, die zur Entwickelung des Embryos und des Endosperms führen. Auf der letzten Tafel endlich werden die Hauptphasen der morphologischen Entwickelung der Keimpflanze bis zu jenem Stadium vorgeführt, wo das junge Pflänzchen völlig selbständig erscheint, d. h. wo der Same erschöpft ist und der Cotyledon seine Aufgabe erfüllt hat.

Da den Abbildungen Originalstudien zu Grunde liegen (Verf. beabsichtigt die Herausgabe einer Monographie über Iris sibirica), so sind sie nicht nur durch die Vollkommenheit der Ausführung bemerkenswerth, sondern erwecken auch vielfach durch die Neuigkeit des Dargestellten lebhaftes Interesse. Hervorheben wollen wir hier die Abbildung eines Falles von Befruchtung der Synergidenzellen. Die beiden Synergiden haben begonnen sich zu Embryonen zu entwickeln. (Der Ovularembryo konnte nicht sichtbar gemacht werden, da er wahrscheinlich beim Herstellen des Präparates verloren gegangen war.) Herr Dodel schliesst aus dem Vorkommen solcher abnormen Fälle, dass die Synergiden nichts anderes darstellen, als abortirte Eizellen. Auch die Centrosomen hat Verf. beobachtet und bildet sie ab; freilich sind diese winzigen Körperchen selbst bei der bedeutenden Vergrösserung von 1500 : 1 nur in der Nähe erkennbar. Dagegen können die mit grösster Sorgfalt, oft in Hunderten von Zellen zugleich (z. B. im Endosperm) dargestellten Kerntheilungen in allen Stadien aufs schönste wahrgenommen werden.

Der dem Atlas beigegebene erläuternde Text lässt sowohl die leitenden Ideen scharf hervortreten, wie er rasch und leicht in das Verständniss der Einzelheiten einführt. Nur an einer Stelle sind wir einer Unklarheit begegnet. (In der Erklärung zu Fig. 1, Taf. VI ist nämlich der Schwesterkern des männlichen Kerns diesem einfach als „generativer Kern" gegenübergestellt; auch dass in der Erklärung zur nächsten Figur der männliche Kern auf einmal „Spermakern" heisst, trägt nicht dazu bei, das Verhältniss klarer zu machen.)

Das schöne Werk sei hiermit als vortreffliches Unterrichtsmittel lebhaft empfohlen. F. M.

A. Sattler: Leitfaden der Physik und Chemie, mit Berücksichtigung der Mineralogie. 12. Auflage. Mit 236 eingedruckten Holzstichen. 144 S. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der in ganz elementarer Darstellung gehaltene Leitfaden ist nur an solchen Anstalten verwendbar, an denen die Naturwissenschaften nur getrieben werden, um einige nützliche Kenntnisse mitzutheilen. Neunklassige Anstalten werden das Buch nicht benutzen können; selbst an Schulen, für die der Leitfaden bestimmt ist, wäre eine wissenschaftlichere Grundlage wünschenswerth, als sie durch das in demselben enthaltene Material gegeben wird, da jede mathematische Ableitung wie die chemischen und mineralogisch-krystallographischen Formeln fehlen. Beispiele aus dem Leben und der Natur hingegen sind zahlreich herangezogen. Die Mineralogie ist ganz der Chemie angeschlossen, in welcher auch einige der wichtigsten organischen Körper behandelt werden. Eine Zusammenstellung der beschriebenen Mineralien und eine Aufzählung von Gesundheitsregeln bilden den Schluss. Die Abbildungen sowie die ganze Ausstattung des Buches sind gut. Die grosse Anzahl Auflagen zeigt, dass sich das Buch für die Kreise, für welche es nur bestimmt sein kann (Bürgerschulen etc.), als brauchbar erwiesen hat.

Sch.

P. J. van Beneden †.

Nachruf.

Der Beginn des neuen Jahres hat die zoologische Wissenschaft eines ihrer ältesten Veteranen beraubt: Pierre Joseph van Beneden ist am 8. Januar zu Löwen verstorben. Ein langes Leben voll angestrengter Forscherarbeit, reich an Erfolgen und Ehren hat der Tod beendet, der Name des Verstorbenen bleibt unauslöschlich in den Annalen seiner Wissenschaft verzeichnet.

Van Beneden wurde am 19. December 1809 zu Mecheln geboren. Wie die meisten Zoologen der älteren Zeit, begann er seine wissenschaftliche Laufbahn mit dem Studium der Medicin und wurde nach Absolvirung desselben im Jahre 1831 Conservator des naturwissenschaftlichen Museums zu Löwen. 1835 wurde er als Professor nach Gent berufen, ging jedoch schon im folgenden Jahre in gleicher Eigenschaft an die katholische Universität zu Löwen, welcher er mehr als ein halbes Jahrhundert als Professor angehörte. Und wie er seine amtliche Thätigkeit ausschliesslich im Dienste seines Heimathlandes Belgien ausübte, so wandte sich auch seine wissenschaftliche Arbeit zunächst der Erforschung der heimischen Thierwelt zu.

Es kann nicht Aufgabe dieser Zeilen sein, ein vollständiges Bild von den Ergebnissen eines mehr als 60jährigen, in beständiger fleissiger Arbeit verbrachten Gelehrtenlebens zu bieten, um so weniger, als die Arbeiten van Beneden's sich auf die verschiedensten Theile der Zoologie erstrecken. Es muss hier genügen, kurz die hauptsächlichsten Richtungen anzudeuten, in denen sich seine Forschungen bewegten.

Mit den dreissiger Jahren dieses Jahrhunderts beginnt eine neue fruchtbare Periode zoologischer Arbeit. Cuvier hatte in seinen bahnbrechenden Arbeiten gleichsam die Summe der damals bekannten zoologischen Thatsachen gezogen, neue Gesichtspunkte in die Wissenschaft hineingetragen, und durch die Einführung des Begriffes der Thiertypen für alle späteren Forschungen ein festes Fundament geschaffen. Auf diesem ein vollendetes Gebäude aufzuführen, vor allem die nur sehr ungenügend bekannten niederen Thiergruppen mit Rücksicht auf Bau, Entwickelung und Lebensweise zu erforschen, war der nächsten Generation vorbehalten, welcher neben Karl Ernst von Bär, Ehrenberg, Johannes Müller, von Siebold u. A. auch van Beneden angehört. Die Erforschung der marinen Fauna der belgischen Küsten bildete die specielle Aufgabe, die er sich zunächst stellte. Ein aus eigenen Mitteln begründetes Laboratorium bei Ostende diente ihm während längerer Jahre als Arbeitsstätte und wurde auch gelegentlich von anderen Forschern benutzt. Dasselbe unterschied sich in seiner Ausrüstung selbstverständlich sehr von den heutigen zoologischen Stationen und Laboratorien, welche an den verschiedensten Küsten dem Zoologen das Arbeiten unter den günstigsten Bedingungen ermöglichen, und in manchen seiner Publicationen führt er Klagen über die Unzulänglichkeit seiner Hülfsmittel. Die Ergebnisse seiner Beobachtungen legte er in einer Reihe von Abhandlungen nieder, welche unter dem Gesammttitel: „Recherches sur la faune littorale de Belgique" in den „Mémoires" der belgischen Akademie der Wissenschaften erschienen sind. Die einzelnen Abhandlungen behandeln die Polypen, Cestoden, Turbellarien, Bryozoen, Crustaceen und Cetaceen. Von grundlegender Bedeutung sind namentlich seine Studien über die Cestoden, von deren eigenthümlicher Entwickelungsweise damals noch nichts bekannt war. Van Beneden studirte namentlich die in Haifischen vorkommende, eigenthümliche Bandwurmfamilie der Tetrarhynchen. Der Magen frisch gefangener Selachier enthielt häufig noch unverdaute Reste verschlungener Knochenfische, und da im Fleisch dieser letzteren sich die Finnenstadien der Würmer fanden, während im Magen der Haifische dieselben Finnen und im Darm ausgebildete Tetrarhynchen vorkamen, so wurde van Beneden durch diese Befunde schon im Jahre 1849 zu der Erkenntniss geführt, dass diese Cestoden behufs vollständiger Entwickelung auf mindestens zwei Wirthsthiere angewiesen sind, von denen die einen — die jetzt sogenannten Zwischenwirthe, im angegebenen Falle die Knochenfische — den anderen zur Nahrung dienen. Zwei Jahre darauf wurde seine Auffassung durch die glänzenden Versuche Küchenmeister's mit Taenien bestätigt.

Die Tragweite dieser Entdeckungen war um so grösser, als gerade die entoparasitischen Würmer noch einen letzten Stützpunkt für die damals noch in grösserer Zahl vorhandenen Anhänger der Urzeugungslehre bildeten, und da ein derartiges Wandern eines Schmarotzers von einem Wirthe in den anderen in damaliger Zeit noch niemals beobachtet war, so ist es erklärlich, dass die Angaben van Beneden's nicht unangefochten blieben. Insbesondere trat ihm Valenciennes entgegen, der die Lehre von dem Wirthswechsel der Cestoden als einen naturwissenschaftlichen Roman bezeichnete. Das Institut de France sah sich daher veranlasst, eine Preisaufgabe auszuschreiben, welche aufforderte, die Entwickelung der Eingeweidewürmer und ihre Uebertragung von einem Thiere zum anderen durch directe Beobachtung und durch Experimente klar zu stellen, und auf Grund der anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Befunde die Verwandtschaftsbeziehungen derselben zu anderen Thieren darzulegen. Van Beneden löste diese Aufgabe in umfassender Weise, indem er die damals bekannten Arten der Cestoden und Trematoden — die Nematoden und Echinorhynchen wurden nur kurz behandelt — eingehend mit Bezug auf ihre äusseren Merkmale und ihren inneren Bau beschrieb, und die beobachteten Thatsachen, welche ihren Uebergang aus einem Wirth in den anderen bewiesen, discutirte. Er kommt dabei zu dem Resultat: „Presque tous les vers parasites transmigrent, et les Trématodes comme les Cestoïdes en changeant de milieu ou de patron, changent de forme et de caractère". In dem letzten, den Verwandtschaftsbeziehungen der Eingeweidewürmer gewidmeten Abschnitte weist er darauf hin, dass die Cuvier'schen „Entozoa" keine natürliche Klasse seien, dass die Linguatuliden gar keine Würmer seien, sondern eher den Lernaeen nahe ständen und dass die übrigen Entozoen unter die Anneliden zu vertheilen seien. Die umfangreiche, mit zahlreichen Tafeln ausgestattete Arbeit, welche den grossen Preis der Pariser Akademie erhielt, wurde grundlegend für die weitere Entwickelung unserer Kenntnisse vom thierischen Parasitismus. Ungefähr zu gleicher Zeit (1860) erschien die erste Lieferung seiner „Iconographie des vers parasitaires de l'homme", ein Quartheft, in welchem auf vier Tafeln die vier damals bekannten Taenia-Arten sowie Bothryocephalus latus sammt ihren Entwickelungszuständen dargestellt sind. Soweit uns bekannt, ist dieses Werk nicht weiter fortgesetzt worden.

Seit dem Erscheinen dieser wichtigen Arbeiten kam van Beneden noch vielfach in kleinen, ergänzenden Mittheilungen auf diese interessante Thiergruppe zurück und naturgemäss führten die einschlägigen Untersuchungen ihn gelegentlich auch zu dem Studium anderer parasitisch lebender Thiere. Neben den Linguatuliden, deren Bau und Entwickelung er zuerst genauer erforschte und denen er ihren Platz unter den Arthropoden anwies, waren es gewisse Familien der Crustaceen, denen er sein Interesse zuwandte. Hatten die Schmarotzer der Fische und anderer Wasserthiere zunächst seine Aufmerksamkeit gefesselt, so dehnte er seine Studien bei jeder sich darbietenden Gelegenheit weiter aus. In einer eigenen Arbeit berichtet er über die Parasiten der Fledermäuse und wiederholt machte er der belgischen Akademie Mittheilungen über Schmarotzer, welche sich gelegentlich in den secirten Körpern ausländischer Thiere verschiedenster Art fanden.

Noch ein weiteres Resultat zeitigten diese Untersuchungen. Das Studium der thierischen Parasiten, ihrer Lebensweise und ihrer Abhängigkeit von den Wirthsthieren führte ihn darauf, die Wechselbeziehungen der Thiere im Allgemeinen in Betracht zu ziehen. Von den Parasiten im engeren Sinne des Wortes, welche auf Kosten eines anderen Thieres leben, ohne diesem Gegendienste zu leisten, unterscheidet er die Tischgenossen oder Commensalen, welche sich nicht von dem Körper ihres Wirthes, sondern nur von den Abfällen seiner Nahrung ernähren, sowie die Mutualisten, welche mit einem anderen Thiere gleichsam eine Genossenschaft zur gegenseitigen Förderung ihrer Interessen eingehen. Abgesehen von mehreren, in verschiedenen Zeitschriften erschienenen kleinen Abhandlungen, hat er diese drei verschiedenen Formen thierischen Zusammenlebens in

einer inhaltreichen kleinen Schrift dargestellt, welche unter dem Titel „Les Commensaux et les parasites dans le règne animal“ im Jahre 1875 zu Paris erschien und alsbald in die deutsche, englische und russische Sprache übersetzt wurde. Seit dem Erscheinen derselben haben sich unsere Kenntnisse von den Wechselbeziehungen der Organismen erheblich vermehrt, namentlich sind zahlreiche weitere Fälle von Mutualismus bekannt geworden, welche heute in der Regel mit dem Namen Symbiose bezeichnet werden. Doch wird die kleine Schrift van Beneden's, die in knapper Form ausserordentlich viel thatsächliche Angaben enthält, noch lange eine brauchbare Einführung in diesen so interessanten Zweig der Biologie bilden.

Die Erkenntniss von den Wanderungen der Parasiten und von der Art, wie sie in den Körper ihrer Wirthe hineingelangen, hat nicht nur theoretisches Interesse für den Naturforscher, sondern auch praktisches für den Mediciner. Es mag darum gleich an dieser Stelle ein anderes im Interesse der Heilkunde geschriebenes Werk van Beneden's Erwähnung finden: seine zusammen mit Paul Gervais — damals Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Faculté des sciences zu Montpellier, nachmals Professor am Museum zu Paris — herausgegebene „Zoologie médicale“. (Paris 1859). Das zweibändige Werk giebt eine systematische Uebersicht über die verschiedenen Klassen des Thierreiches unter besonderer Berücksichtigung derjenigen Thiere, welche als Nahrungsmittel des Menschen wegen ihrer Verwendbarkeit zu medicinischen oder pharmaceutischen Zwecken, wegen des Besitzes von Gift- oder Nesselorganen oder endlich als Schmarotzer des Menschen oder wichtigerer Thiere ein directes praktisches Interesse besitzen.

Da es, wie bereits gesagt, nicht Zweck dieser Zeilen sein kann, ein erschöpfendes Bild der Arbeiten van Beneden's zu geben, so übergehen wir eine grosse Zahl kleinerer Arbeiten, welche zum Theil anatomische, zum Theil entwickelungsgeschichtliche Mittheilungen über Thiere der verschiedensten Gruppen (Säugethiere, Fische, Cephalopoden, Ascidien, Bryozoen, Medusen, Polypen u. a. m.) enthalten. Nicht hier ist der Ort, alle diese Arbeiten zu würdigen und ihren Einfluss auf die Entwickelung unserer Kenntnisse im Einzelnen zu verfolgen.

Wenn wir Eingangs bemerkten, dass van Beneden's Thätigkeit vorzugsweise der Erforschung der Fauna seines Heimathlandes zu Gute kam, so gilt dies nicht nur für seine Untersuchungen der belgischen Küstenfauna, sondern auch für ein zweites von ihm bearbeitetes Gebiet, die fossilen Wirbelthiere Belgiens. Zahlreiche in den Bulletins der belgischen Akadamie enthaltene Mittheilungen beziehen sich auf interessante Wirbelthierreste, wie z. B. des Iguanodon von Bernissart, die Schildkrötengattung Sphargis, die Fossilien des Crag von Antwerpen u. a. m. Auch über prähistorische Menschenreste hat er wiederholt berichtet.

Mehr als all dies beschäftigte ihn jedoch während der beiden letzten Jahrzehnte eine andere Gruppe der Wirbelthiere, um deren Erforschung er sich bedeutende Verdienste erworben hat. Wir erwähnten bereits oben, dass seine Studien an der belgischen Meeresküste sich u. a. auch den Cetaceen zuwandten. Diese gewaltigsten aller lebenden Thiere bieten dem Studium eigenthümliche Schwierigkeiten. Nur hier und da gelangt ein Wal in die Nähe der europäischen Küsten, und wenn dies geschieht und auch gleich ein sachkundiger Beobachter zur Hand ist, so ist es immerhin noch eine nicht immer lösbare Aufgabe, den oft riesigen Körper vor Beginn der Verwesung in angemessener Weise wissenschaftlich zu verwerthen. Oft muss es schon als ein Glück betrachtet werden, wenn es gelingt, die äusseren Merkmale soweit festzustellen, dass eine wissenschaftliche Bestimmung möglich wird, und die wichtigsten Theile des Skelettes in Sicherheit zu bringen. So erklärt es sich, dass wir noch heute über manche Punkte in der Organisation dieser grössten Thiere weniger orientirt sind, als über die kleinsten mikroskopischen Organismen. Wenn trotz der entgegenstehenden Schwierigkeiten unsere Kenntniss dieser interessanten Thiere, ihres Baues, ihrer Lebensweise, ihrer geographischen Verbreitung und ihrer natürlichen Systematik sich im Laufe der letzten 30 Jahre wesentlich erweitert hat, so gebührt ein wesentlicher Antheil hieran der Thätigkeit van Beneden's. Seit seinen im Jahre 1861 veröffentlichten Mittheilungen über die an der belgischen Küste beobachteten Cetaceen berichtete er Jahr für Jahr über die zu seiner Kenntniss gelangten einschlägigen Beobachtungen an den europäischen und amerikanischen Küsten, sowie auf hoher See, besuchte er die verschiedensten Museen und Sammlungen des Continents, um die dort vorhandenen Cetaceenskelette an Ort und Stelle zu untersuchen, registrirte er alles, was Anhaltspunkte für die geographische Verbreitung der verschiedenen Gattungen und Arten liefern konnte, und wandte er auch den fossilen Knochenresten dieser Thiergruppe seine besondere Aufmerksamkeit zu. Eine reiche Collection von Skelettheilen lebender und fossiler Cetaceen brachte er in der kleinen Universitätssammlung von Löwen zusammen. Die Ergebnisse seiner Studien enthält die mit Gervais zusammen herausgegebene „Ostéographie des Cétacés vivants et fossils“ (Paris 1868 bis 1877), sowie zahlreiche kleinere und grössere Mittheilungen und Abhandlungen in den verschiedenen periodischen Veröffentlichungen der Brüsseler Akademie.

Bis in ein Lebensalter hinein, in welchem die meisten Menschen bereits müde von ihrer Arbeit ausruhen, hat van Beneden seine wissenschaftliche Thätigkeit ununterbrochen fortgesetzt. Seine letzte Mittheilung in den Bulletins der belgischen Akademie über den Riesen- oder Pilgerhai (Selache maxima) findet sich im Juliheft des Jahres 1892.

Wie an Arbeit, so war sein Leben auch reich an Anerkennung seiner mitarbeitenden Zeitgenossen. Den meisten Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften gehörte er als Mitglied an. In der belgischen Akademie der Wissenschaften, die ihn bereits im Jahre 1842 zu ihrem Mitgliede ernannte, war er seit dem Jahre 1860 Director der Classe des sciences, im Jahre 1881 bekleidete er die Präsidentenwürde. Die Universität Löwen beging sein 50jähriges Jubiläum als Professor an dieser Hochschule festlich und widmete ihm eine Medaille; im Jahre 1892 feierte die Brüsseler Akademie den 50. Jahrestag seiner Ernennung zum Akademiker durch eine Festsitzung.

Noch eine andere Freude wurde ihm zu Theil: die, in seinem Sohne auch den Erben seiner wissenschaftlichen Interessen zu sehen, der auf demselben Arbeitsgebiete, welches der Vater sechs Decennien hindurch mit Erfolg kultivirte, zu wohl begründetem Ruf und Ansehen gelangte. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Frage, ob Sauerstoff in der Sonne vorhanden sei (vgl. Rdsch. IX, 75) nimmt auch Herr Arthur Schuster das Wort. Er weist in einer Zuschrift an die Pariser Akademie darauf hin, dass er 1877 ein bei niedriger Temperatur zu beobachtendes Sauerstoffspectrum beschrieben, dessen Linien er genau gemessen hat. Im Ångström'schen Sonnenspectrum finden sich nun Linien, welche, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt, mit diesen Sauerstofflinien ziemlich nahe zusammenfallen:

	Sauerstoff	Linienbreite	Sonnenspectrum
α	6156,86	0,3	6156,70
β	5435,55	0,3	5435,44
γ	5329,41	0,6	5329,30
δ	4367,62	—	4367,58

Merkwürdig ist ferner, dass Young unter den Linien, welche oft im Spectrum der Chromosphäre erscheinen, die Wellenlängen 5435,4 und 5329,1 anführt, und in der That müsste man diese Linien in der Chromosphäre erwarten, wenn die Sonne Sauerstoff enthielte. Man muss freilich zugeben, dass die Uebereinstimmung zwischen den Sauerstoff-Linien und den Fraunhoferschen keine ganz befriedigende ist, aber jedenfalls muss man bei der Discussion der Frage, ob Sauerstoff in der Sonne zugegen sei, dieses Sauerstoff-Spectrum berücksichtigen, dessen breite Linien von Piazzi Smith zum Theil (die Linien α, β und γ) in Triplets aufgelöst worden sind. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 137.)

Die ununterbrochene Reihe meteorologischer Beobachtungen, die in Turin einen Zeitraum von 150 Jahren umfassen, veranlasste Herrn J. B. Rizzo, die jährlichen Temperaturschwankungen zu ermitteln, die sich aus diesem Material ableiten lassen. Als Resultat ergab sich, dass die jährliche mittlere Temperatur in Turin eine Periode von etwa 19 Jahren befolgt, mit einem Minimum zwischen dem achten und neunten und einem Hauptmaximum gegen das fünfzehnte Jahr. Dieses Resultat bildet keinen Widerspruch gegen die von Brückner berechnete 35jährige Periode der Aenderungen der meteorologischen Zustände, da, wie Herr Rizzo meint, „es nicht ein einziges Gesetz giebt, nach welchem die Veränderungen in allen Ländern vor sich gehen, sondern man muss für jede Gegend besonders untersuchen, wie die meteorologischen Zustände wechseln". (Meteorolog. Zeitschrift 1893, Bd. X, S. 411.)

Mit dem Namen Athmungsfiguren belegt Herr M. W. Beyerinck bestimmte Anordnungen, welche bewegliche Mikroorganismen unter bestimmten Versuchsbedingungen annehmen. Bringt man eine Bohne in eine Reagensröhre, füllt letztere beinahe ganz mit destillirtem Wasser und lässt sie mit Wattepfropf verschlossen stehen, so beobachtet man zunächst eine Trübung in der Nähe der Bohne in Folge der Belebung an der Oberfläche angetrocknet gewesener Bacterien Doch bald sieht man die Trübung sich entfernen und nach einiger Zeit ein bestimmtes Niveau einnehmen, während über demselben das Wasser ganz klar bleibt und auch die Umgebung der Bohne sich aufgeklärt hat. Dieses Niveau bezeichnet diejenige Stelle, wo der von oben kommende Sauerstoff und der von der Bohne aufsteigende Diffusionsstrom der Nährstoffe sich begegnen und für die Bacterienentwickelung die besten Bedingungen darbieten. Der Ort dieses Niveaus und die Dicke der trüben Schicht sind für die verschiedenen Bacterien, von denen eine grosse Zahl untersucht wurde, charakteristisch. In den für mikroskopische Untersuchungen herzustellenden Tropfen entwickeln sich die „Athmungsfiguren" den Meniskusflächen parallel, in gleichfalls charakteristischer Weise. Selbstverständlich zeigen sich hier wesentliche Differenzen zwischen aëroben und anaëroben Mikroorganismen; erstere streben dem in die Nährflüssigkeit hinein diffundirenden Sauerstoff entgegen, und zwar um so weiter, je mehr Sauerstoff sie zum Optimum ihrer Entwickelung brauchen; die anaëroben fliehen den hinein diffundirenden Sauerstoff und sammeln sich in den Centren der kugeligen Tropfen wie am Boden der Reagensröhren an. Diese Athmungsfiguren sind makroskopisch erkennbar und sind von Herrn Beyerinck für eine ganze Reihe von Mikroorganismen nachgewiesen und beschrieben. (Centralbl. f. Bacteriologie 1893, Bd. XIV, S. 827.)

Das United States Departement of Agriculture Weather Bureau Washington ladet zu Bewerbung um eine Professur am Weather Bureau ein und macht den Erfolg abhängig von einer Arbeit über Wetterprognose und Prüfung derselben, welche 3000 Worte nicht überschreiten darf, von einer mündlichen Prüfung, sowie von den Resultaten, welche die Bewerber in der Wettervorhersage erzielen. Die beiden ersten Punkte fallen mit 12½ Proc., dagegen der letzte mit 75 Proc. ins Gewicht. Die Verff. der 10 besten Arbeiten kommen zur eigentlichen Concurrenzprüfung. Interessant wäre es, zu erfahren, auf welche Weise und für welche Zeitdauer Wetterprognosen gemacht werden sollen; jedenfalls spielt hier das Glück eine grosse Rolle, so dass die ganze Sache mit einem Lotteriespiele eine grosse Aehnlichkeit hat. Ein solches Vorgehen ist durchaus eigenartig, wie wir es in Europa nicht kennen. Es ist jedenfalls zweifellos, dass die leitenden Beamten im Weather Bureau, wie Harringthon, Abbe Cleveland, welche wir persönlich kennen und auch wegen ihrer Wissenschaftlichkeit sehr hoch schätzen, keine Anregung zu diesem wunderlichen Vorgehen des Ackerbauministeriums gegeben haben. B.

Zum Professor der Astronomie und Director der Sternwarte in Zürich ist Dr. Alfred Wolter ernannt worden.

Dr. C. Avetta ist zum Director des botanischen Gartens und Professor in Padua ernannt.

Der ausserord. Prof. Andreae in Heidelberg ist zum Director des mineralog. Museums in Hildesheim berufen.

Der ausserord. Prof. Dr. Tammann in Dorpat ist zum ordentl. Professor und Privatdoc. Sadowski zum ausserord. Prof. ernannt.

Der ausserord. Prof. der Mathematik Dr. Eduard Study in Marburg ist an die Universität Bonn berufen worden.

Dr. Wiedeburg hat sich an der Universität Leipzig für Physik habilitirt.

Am 28. Februar starb zu Hannover der Mathematiker Prof. Theodor Wittstein, 78 Jahre alt.

Am 4. März starb zu Stockholm der Botaniker Knut Fredrik Thedenius, 80 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Durch photographische Aufnahmen an Objectiven mit kurzer Brennweite (Portraitlinsen, Euryskopen) gelangte die Thatsache zu unserer Kenntniss, dass in sternreichen Gegenden, z. B. in der Milchstrasse, Sterne oft in grösserer Zahl und von nahe gleicher Helligkeit in einer regelmässigen Reihe stehen. Oft kommt auch der Fall vor, dass zwei oder mehrere solche Reihen einander parallel laufen. Sehr eingehend hat sich vor einigen Jahren Herr Backhouse mit der Aufsuchung solcher Sternreihen und dem Studium ihrer Anordnung beschäftigt (Rdsch. VII, 14). Herr M. Wolf fand nun unter den ausgedehnten Nebeln in der Milchstrasse und deren Nähe einen eigenthümlichen Nebeltypus häufig vertreten, bei dessen Betrachtung man die Entstehung der Sternreihen direct zu sehen glaubt. Er giebt auch eine Abbildung eines dieser wie ein Trichter geformten Nebel ($A.R. = 0^h\,51{,}9^m$, $D = +\,60^0\,6'$ für 1860). Vor der Spitze des Nebels stehen drei Sterne, in der Spitze selbst ein vierter und zwei andere, die scheinbar noch nicht entwickelt sind, weiter rückwärts in dem Trichterhals. Man könnte, sagt Herr Wolf, an eine trichterförmige Rotation oder Wirbelbewegung denken, deren Effect die Zusammendrängung und Condensation des Nebels nach einer gewissen Richtung wäre. Zur richtigen Abwägung dieser Hypothese dürfte vielleicht die Frage nicht ohne Bedeutung sein, ob nicht die sogenannten Spiralnebel, die Herr Holden nach den Beobachtungen am Lickrefractor eigentlich für Schraubennebel (mit hinter einander gelegenen Windungen) ansehen will, eben solche von oben gesehene Trichternebel sein könnten?

Den kleinen Nebel, der von Barnard nicht weit vom Ringnebel in der Leyer im October 1893 entdeckt worden, hat Herr E. v. Gothard auf mehreren photographischen Aufnahmen jener Sternregion (1888 bis 1891) nachträglich aufgefunden. Wegen seiner geringen Ausdehnung war der Nebel früher für einen Stern angesehen worden. Dieser Fall beweist, wie Herr v. Gothard bemerkt, aufs Neue die Vortheile der Himmelsphotographie. Durch diese wurde es möglich, an einem nur 10zöll. Reflector die an dem grössten und in bester Lage aufgestellten Refractor gemachte Entdeckung bestätigen zu können. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 31. März 1894. **Nr. 13.**

Inhalt.

Meteorologie. S. P. Langley: Die innere Arbeit des Windes. S. 157.

Botanik. Julius Wiesner: Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischen Gebieten. I. Abhandlung: Orientirende Versuche über den Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf den Gestaltungsprocess der Pflanzenorgane. S. 160.

Kleinere Mittheilungen. L. E. O. de Visser: Ein Vorlesungsversuch. S. 162. — G. M. Minchin: Die Wirkung elektromagnetischer Strahlungen auf Häute, welche Metallpulver enthalten. S. 162. — Silvio Lusanna: Die Thermoelektricität in festen Elektrolyten. Einfluss einer molecularen Umwandlung. S. 163. — Rudolf Fabinyi: Ueber eigenthümliche Isomerie-Erscheinungen. S. 164. — R. Heymons: Ueber die Entwickelung der Geschlechtszellen bei den Insecten. S. 164. — Harold Wager: Ueber die Kerntheilung bei den Hymenomyceten. S. 165.

Literarisches. Wilhelm Wundt: Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele. S. 166. — C. Gänge: Anleitung zur Spectralanalyse. S. 166.

Vermischtes. Sonnenoberfläche und Wärmestrahlung. – Durchsichtigkeit der Luft von Berlin. – Die Streifung des galvanisch niedergeschlagenen Silbers. — Die festen Stoffe in den Zuflüssen des Genfer Sees. — Das Grünsehen beim plötzlichen Oeffnen der Augen. — Personalien. S. 167.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 168.

Astronomische Mittheilungen. S. 168.

S. P. Langley: Die innere Arbeit des Windes.

(American Journal of Science 1894, Ser. 3, Vol. XLVII, p. 41.)

Nicht allein für die Meteorologie, sondern auch für die Lösung des physikalischen Problems des künstlichen Fluges und für die Physiologie des Segelfluges der Vögel ist eine Untersuchung des Herrn Langley von Bedeutung, welche eine bisher unbekannte Eigenschaft des Windes aufgedeckt und ihre Wirkung auf das Zustandekommen des Segelfluges nachweist.

Das paradoxe Phänomen, dass Vögel, deren specifisches Gewicht im Vergleich zur Luft ein so hohes ist, in der Luft lange Zeit ohne die geringste Kraftentfaltung seitens ihres Muskelsystemes schweben, hat Herrn Langley lange beschäftigt, und nachdem er sich durch eigene sorgfältige Beobachtungen davon überzeugt, dass beim Segeln der Vögel nicht nur keine Flügelschläge, sondern nicht einmal die leisesten Bewegungen einer Feder zu sehen sind, dass die Vögel ohne die geringste eigene Bewegung unter Umständen auch in die Höhe steigen, an einer Stelle beliebig lange schweben und sogar gegen den Wind fortgetragen werden, kam er zu dem Schlusse, dass der Wind hierbei irgend eine Rolle spielen müsse. Freilich, wie der Wind wirke, blieb ein Räthsel, denn nach der gangbaren Vorstellung von der Beschaffenheit des Windes, ist es absolut unmöglich, dass in einer horizontal hinfliessenden Luftmasse ein in derselben befindlicher, specifisch schwererer Körper getragen werden könne. Eine zufällige Beobachtung, die Herr Langley gelegentlich gemacht, zeigte jedoch den Pfad, der, später weiter folgt, zur Erklärung dieses Räthsels geführt hat.

Im Jahre 1887 waren Herrn Langley auf dem Allegheny-Observatorium, während er in der freien Luft an einem ruhigen, aber nicht ganz windstillen Nachmittage die Geschwindigkeit des ganz schwachen Windes mit einem sehr leichten Anemometer maass, die ungemein unregelmässigen Aufzeichnungen des Instrumentes sehr aufgefallen. Erst glaubte er, dass die Witterung trotz ihrer scheinbaren Ruhe doch vielleicht zu ungünstig gewesen zum Aufzeichnen der Bewegungen sehr schwacher Winde; als er aber bei späteren Beobachtungen fand, dass, wenn das Anemometer hinreichend leicht und ohne Trägheit war, die Aufzeichnungen immer grosse Unregelmässigkeiten zeigten, namentlich, wenn man nicht von Minute zu Minute, sondern von Secunde zu Secunde beobachtete, kam er auf den Gedanken, dass diese Anomalien ungemein wichtig sein könnten für eine eventuelle mechaniche Verwerthung, und beschloss, dieselben weiter zu verfolgen.

Er stellte sich besondere Apparate her, leichte Anemometer mit möglichst geringer Trägheit, und setzte die auf dem Allegheny-Observatorium begonnene Beobachtung nach seiner Uebersiedelung nach Washington im Verlaufe des vorigen Jahres eifrig fort. Sie zeigten, „dass der Wind im Allgemeinen nicht das ist, was man gewöhnlich annimmt, nämlich Luft, die mit einer in denselben

Schichten annähernd gleichmässigen Geschwindigkeit in Bewegung versetzt ist; sondern dass der Wind, in den möglichst nahen Querschnitten betrachtet, immer nicht nur nicht annähernd gleichmässig ist, sondern veränderlich und unregelmässig in seinen Bewegungen über alles Maass dessen, was man vermuthet hat, so dass es wahrscheinlich ist, dass der kleinste, beobachtbare Theil nicht als annähernd gleichmässig betrachtet werden kann, sondern dass auch hier eine innere Bewegung berücksichtigt werden muss, die verschieden ist von derjenigen der ganzen Masse und ihrer unmittelbaren Umgebungen. Es erschien dem Verf. eine nothwendige Folge, dass hier ein Potential existiren mag, welches „innere Arbeit" des Windes genannt werden könnte". (In einer Anmerkung wird hervorgehoben, dass der Ausdruck „innere Arbeit" nicht die gewöhnliche Bedeutung von Molecular arbeit besitzt, sondern Pulsationen merklicher Grösse bedeute, die stets im Winde vorkommen. Es ist zu bemerken, dass Herr Langley für dieselben wohl zweckmässiger einen anderen Namen vorgeschlagen hätte. Ref.)

Bei weiterer Ueberlegung kam Verf. auf die Vermuthung, dass diese innere Arbeit des Windes verwendet werden könnte zur Gewinnung einer Kraft, welche nicht nur schwere Körper am Fallen hindern, sondern dieselben auch heben könnte, und dass sie in einfacher Weise den Segelflug der Vögel zu erklären im Stande wäre. Das Paradoxe des Segelfluges wäre danach einzig dadurch bedingt, dass man den Wind bisher für etwas ganz Einfaches gehalten, während er eine sehr complicirte Erscheinung sei. Wir wollen nun zunächst die am Winde gemachten Beobachtungen mittheilen und dann zu den Betrachtungen über den Einfluss der „inneren Arbeit" des Windes auf das Schweben schwerer Körper übergehen.

In Allegheny standen Herrn Langley nur gewöhnliche kleine Robinson'sche Anemometer zur Verfügung, die er in ganz freier Lage den Luftströmungen exponiren konnte. Nach je 25 Umläufen des Instrumentes wurde ein elektrisches Signal gegeben, und dieses in bekannter Weise auf chronographischem Papier verzeichnet; durch Verbindung der einzelnen Signalstriche wurden dann Curven erhalten, welche die Schwankungen der Geschwindigkeit der bewegten Luft darstellten. Eine in dieser Weise am 16. Juli 1887 von 0 h 40 m bis 1 h 40 m erhaltene Curve ist auf einer Tafel der Abhandlung beigefügt und zeigt, dass die Windgeschwindigkeiten in dieser Periode, während welcher die Häufigkeit der Messungen zwischen 7 und 17 Secunden variirte, zwischen 10 und 25 englischen Meilen pro Stunde geschwankt haben. Wenn auch bei diesen Messungen das Gewicht und die Trägheit des Anemometers das Hervortreten der wirklichen Unregelmässigkeiten der Geschwindigkeiten noch in hohem Grade beeinträchtigen mussten, so haben sie doch die Existenz derselben sicher erwiesen.

Das Bestreben war nun darauf gerichtet, möglichst leichte Anemometer zu construiren, die freilich sehr oft ebenso leicht vom Winde weggeblasen wurden. Gleichwohl war es möglich, mit Apparaten, deren Gewicht bis auf 5 g und deren Trägheitsmoment auf 300 g cm² vermindert worden war, noch Aufzeichnungen zu erhalten, und zwar war die Einrichtung bei den leichten Anemometern so getroffen, dass sie bei jeder halben Umdrehung, also in der Regel in der Secunde mehrere Male, ein Zeichen gaben. Als Beispiel soll hier ausführlicher eine Beobachtung mitgetheilt werden, welche am 4. Februar 1893 mit einem Robinson'schen Anemometer angestellt wurde, dessen Schalen aus Papier gefertigt waren, und welches jede ganze Umdrehung aufzeichnete; die Beobachtung umfasst 10 Minuten, von 12 h 10 m bis 12 h 20 m und ist 47 m oberhalb des Erdbodens in freier Lage gemacht, bei einer Luftströmung, für welche die gewöhnlichen Instrumente eine Geschwindigkeit von 23 englischen Meilen pro Stunde, mit einem Sinken auf etwas über 20 und schliesslichem Anstieg auf etwa 27 Meilen angegeben.

Die Aufzeichnungen des leichten Anemometers zeigten nun, dass der mit der Geschwindigkeit von 23 englischen Meilen pro Stunde sich bewegende Wind um 12 h 10 m 18 sec. innerhalb 10 Secunden zu einer Geschwindigkeit von 33 Meilen pro Stunde anstieg und in weiteren 10 Secunden auf seine ursprüngliche Geschwindigkeit sank; dann stieg er innerhalb 30 Secunden auf eine Geschwindigkeit von 36 Meilen pro Stunde, und so fort mit wechselndem Steigen und Fallen, einmal sogar bis auf Null. Die Aufzeichnung dieser Beobachtung zeigt, dass der Wind in $5^1/_2$ Minuten durch 18 beträchtliche Maxima und ebenso viele bedeutende Minima hindurch ging, dass die durchschnittliche Zwischenzeit zwischen einem Maximum und einem Minimum etwas über 10 Secunden betrug und die mittlere Geschwindigkeitsänderung in dieser Zeit etwa = 10 Meilen pro Stunde gewesen. Dabei zeigten sich noch zahllose kleinere Maxima und Minima, die in der Zeichnung nicht wiedergegeben sind.

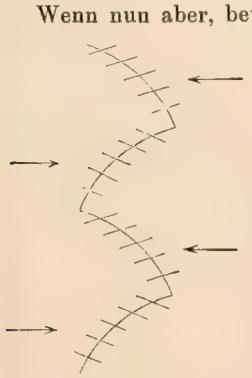
Zur Verwerthung dieser Beobachtungen muss daran erinnert werden, dass die Anemometeraufzeichnungen weder die Geschwindigkeiten darstellen, welche auf der von der Luft während der Beobachtung zurückgelegten Strecke gleichzeitig neben einander existirt haben, noch auch die Aenderungen der Geschwindigkeiten, welche ein einzelnes Luftpartikelchen während der Zeit erfahren, sondern nur diejenigen Geschwindigkeiten, welche die nach einander herankommenden Lufttheilchen an der Stelle, wo das Anemometer stand, besessen haben. Aber die Geschwindigkeiten, welche die einzelnen Luftpartikelchen im Laufe der Zeit angenommen haben, können nicht wesentlich von denen verschieden sein, die an einem festen Punkte herrschen und auf der Zeichnung wiedergegeben sind. Denn wegen der Elasticität der Luft ist es ausgeschlossen, dass ein Theilchen, z. B. das am Anemometer mit der Geschwindigkeit von 20 vorübergehende, diese dauernd behält, während ein zweites Theilchen, das eine Geschwindigkeit von 30 anzeigt, sich nur mit dieser im Luftstrome weiter bewegt;

vielmehr werden die, wenn auch von verschiedenen Lufttheilchen am Apparat registrirten Geschwindigkeiten nach und nach von allen getheilt; die Pulsationen, welche das Instrument anzeigt, gehen durch die ganze bewegte Luftmasse und erstrecken sich sehr wahrscheinlich auch in beträchtliche Höhen.

Wenn nun die Lufttheilchen im Winde solche unregelmässige Bewegungen nach allen Seiten hin ausführen und daher sehr complicirte Verdichtungen und Verdünnungen besitzen (und Aufgabe der Meteorologie wird es nun sein, diese Pulsationen des Windes weiter zu verfolgen), so ist es nicht mehr unbegreiflich, dass ein schwerer, lebloser Körper vom Winde in die Höhe gehoben, getragen und gegen die Hauptrichtung des Windes fortgeführt wird. Dies ist aber nicht bloss eine theoretische Möglichkeit, sondern, wie die segelnden Vögel zeigen, eine täglich zu beobachtende Thatsache, deren eingehenderes Studium zur Lösung des Problems des künstlichen Fluges führen muss.

Denken wir uns eine Ebene, die gegen den horizontalen Wind so geneigt ist, dass nur die verticale Componente des Windes zur Geltung kommt, dann wird dieselbe gehoben werden. Ein Rechteck z. B., das 6mal so lang als breit ist und eine Fläche von 2,3 Quadratfuss pro Pfund Gewicht besitzt, wird, wenn es unter einem Winkel von 7^0 gegen einen horizontalen Wind von der Geschwindigkeit 36 Fuss pro Secunde geneigt ist und zwischen senkrechten, reibungslosen Führungen liegt, gehoben werden mit zunehmender Geschwindigkeit, bis es eine solche von 2,52 Fuss pro Secunde erreicht, wo das Gewicht des Rechteckes und die Aufwärtsbewegung sich das Gleichgewicht halten. Wie Herr Langley in früheren Versuchen gezeigt hat (vergl. Rdsch. VI, 444), kann für eine kurze Zeit die Führung durch die Trägheit der schweren Ebene ersetzt werden, so dass auch eine freie Ebene unter bestimmten Bedingungen von einem verticalen Winde gehoben werden wird. Aber die Trägheit wird bald überwunden und die Ebene bewegt sich dann in der Richtung des Windes, während das Heben immer schwächer und bald Null wird, worauf die Ebene zu fallen beginnt.

Wenn nun aber, bevor die Wirkung der Trägheit erschöpft ist und also bevor das Heben aufhört, ein Gegenwind die geneigte Ebene trifft, so brauchen wir diese nur 180^0 um eine verticale Axe rotiren zu lassen, ohne jede andere Zuhülfenahme von Energie, um zu sehen, dass sie wieder höher gehoben wird, weil nun die Trägheit wieder als activer Factor auftreten kann. Beistehende Zeichnung veranschaulicht, wie eine frei in der Luft schwebende Ebene, die sich so um eine Axe drehen kann, dass sie bei gleichbleibender Neigung ihre Flächen bald der einen, bald der anderen Seite zukehrt und Trägheit besitzt,



durch die Einwirkung wechselnder Richtungen des Windes unbegrenzt in die Höhe steigen wird.

Solche schnell wechselnde Winde in entgegengesetzten Richtungen kommen nun factisch in der Natur vor. Alle Winde gehören hierher, da sie, nach der obigen Entdeckung des Verf., aus schnell wechselnden einzelnen Impulsen von sehr verschiedener Geschwindigkeit sich zusammensetzen. Im Vergleich zur mittleren Geschwindigkeit, mit welcher die Luftmasse als Ganzes und die in ihr schwebenden Körper fortgeführt werden, gleichen die Impulse grösserer Geschwindigkeit einem kurzen Winde in gleicher Richtung, und die Impulse von kleinerer bis Null Geschwindigkeit sind in ihrer Wirkung auf die schwebende Ebene, die in Folge der Trägheit die grössere Geschwindigkeit angenommen hat, gleich einem Winde in entgegengesetzter Richtung. Da nun in den Perioden maximaler Geschwindigkeit des Windes, wo er sich schneller bewegt als die Ebene, die hintere Kante der letzteren gehoben werden muss, und während der Periode minimaler Geschwindigkeit, wo die Ebene sich schneller bewegt als der Wind, der vordere Rand gehoben werden muss, so haben wir bei jedem Winde alle Bedingungen, welche nothwendig sind, um eine bestimmte Ebene ohne weiteren Energieaufwand zu heben.

Es leuchtet ein, dass eine Grenze des Gewichtes existirt, die nicht überschritten werden darf, wenn der Körper durch solche Geschwindigkeitsänderungen des Windes gehoben oder getragen werden soll. Ist der Körper schwerer, dann wird er sinken, ist er leichter, dann wird er schneller gehoben, aber mit wechselnder Geschwindigkeit. Nur solche Körper, welche für die Flächeneinheit ein bestimmtes grösstes Gewicht besitzen, werden mit grösster Gleichmässigkeit segeln können. Dies ist der Grund, warum in dem Verhältniss des Gewichtes zur Oberfläche der segelnden Vögel sich bestimmte Werthe für die guten und bestimmte für die schlechten Segler finden, dass manche Vögel in verschiedenen Winden sich verschieden verhalten. Wenn Herr Langley zunächst noch keine positiven Zahlenwerthe und Formeln geben konnte für die Bedingungen, unter welchen ein bestimmter Körper von einem bestimmten Winde getragen oder gehoben werde, so hat er doch gezeigt, wie ein solches Tragen und Heben zu Stande kommen kann.

Herr Langley erörtert nun die Art und Weise, wie ein auf eine bestimmte Höhe gehobener Körper (ein segelnder Vogel) die erreichte Höhe benutzen kann, um ohne Kraftanstrengung gegen den Wind sich fortzubewegen, oder sich in gekrümmten Bahnen dem Boden zu nähern; doch soll hier auf diese Betrachtungen nicht weiter eingegangen werden, da es sich nach der Ausführung des Verf. nur um den Nachweis einer theoretischen Möglichkeit handelt. Die bisherigen Resultate seiner Untersuchung fasst Herr Langley am Schluss der Abhandlung in folgende Sätze zusammen:

„1. Dass der Wind auch nicht annähernd eine gleichmässig sich bewegende Luftmasse ist, sondern

aus einer Aufeinanderfolge von sehr kurzen Pulsationen wechselnder Amplitude, besteht, welche in Beziehung zur mittleren Bewegung des Windes von variirender Richtung sind.

2. Dass daher, wie nachgewiesen worden, ein Potential von „innerer Arbeit" im Winde existirt, und wahrscheinlich von sehr grossem Betrage.

3. Dass es keinen Widerspruch gegen bekannte Principien enthält, wenn man behauptet, dass eine geneigte Ebene oder eine passend gekrümmte Fläche, die schwerer als die Luft und in diese getaucht ist, und welche sich mit der mittleren Geschwindigkeit des Windes fortbewegt, wenn die hier beschriebenen Windpulsationen hinreichende Amplitude und Häufigkeit besitzen, getragen oder selbst unbeschränkt gehoben werden kann, ohne Verbrauch anderer innerer Energie als die, welche in der Aenderung der Vorderseite ihrer Neigung bei jeder Pulsation liegt.

4. Da nun eine derartige Fläche, welche auch die Fähigkeit hat, ihre Neigung zu wechseln, Energie gewinnen muss durch das Fallen während der langsameren Geschwindigkeiten, und Energie verbrauchen muss während des Steigens bei den höheren Geschwindigkeiten, und da gezeigt worden ist, dass kein Widerspruch gegen bekannte mechanische Gesetze in der Annahme liegt, dass die Fläche unbegrenzt getragen oder gehoben werden kann; so folgt die mechanische Möglichkeit eines Vorrückens gegen den Wind unmittelbar aus dieser Fähigkeit des Steigens. Man sieht ferner wenigstens die Möglichkeit, dass dieses Vorschreiten gegen den Wind nicht nur erreicht werden kann relativ zur Lage eines sich mit der mittleren Windgeschwindigkeit bewegenden Körpers, sondern absolut zu einem festen Punkte im Raume.

5. Die Behauptung wird aufgestellt, dass dies nicht nur mechanisch möglich, sondern nach des Verf. Ansicht auch praktisch ausführbar ist."

Schliesslich betont Herr Langley, dass seine Beobachtungen und Ausführungen nicht allein für das Studium des Segelfluges der Vögel von grosser Tragweite sind, sondern auch für die Probleme der Luftschifffahrt und der Aerodromik (von ἀεροδρομέω, durch die Luft laufen). (Vergl. Lilienthal's Versuche, Rdsch. IX, 53, die Herrn Langley noch unbekannt zu sein scheinen.)

Julius Wiesner: Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete. I. Abhandlung: Orientirende Versuche über den Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf den Gestaltungsprocess der Pflanzenorgane. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1893, Bd. CII, Abth. I, S. 291.)

Der Grundgedanke, welcher Verf. bei der Durchführung der in vorliegender Abhandlung mitgetheilten Untersuchungen leitete, war folgender: „Der Gestaltungsprocess der Pflanze steht — soweit er überhaupt vom Lichte abhängig ist — im Allgemeinen unter dem Einflusse anderer Strahlengattungen, als die Production der organischen Substanz. Im grossen Ganzen sind es die stark brechbaren Strahlen, welche den Gestaltungsprocess, und die schwach brechbaren, welche die chemische Umwandlung der organischen Stoffe in der Pflanze beherrschen. Wenn es nun bei dem Mangel an ausreichenden Erfahrungen derzeit noch nicht möglich ist, den Antheil der einzelnen Strahlengattungen in Bezug auf deren Leistungen im Organismus genau zu bemessen, so darf man doch schon behaupten, dass das Grössenverhältniss des Blattes zum tragenden Stengel in der Regel durch das Licht bestimmt wird, und dass in erster Linie die stark brechbaren Strahlen auf diese Verhältnisse maassgebend einwirken. Pflanzen, welche bezüglich ihres Wachsthums eine grosse Empfindlichkeit dem Lichte gegenüber bethätigen, werden zwar, zumal bei hohen Lichtintensitäten, auch durch schwach brechbare Strahlen (hauptsächlich Roth und Ultraroth) beeinflusst. Allein bei allen Pflanzen kommen bezüglich des Gestaltungprocesses der grünen Pflanzenorgane bei mittleren und geringen Lichtintensitäten nur die Wirkungen der stark brechbaren Strahlen in Betracht. Indem man also von der Wirkung starken Lichtes auf die früher genannten sehr lichtempfindlichen Pflanzen absieht, hat man in der Messung der Intensität der stark brechbaren Strahlen ein Mittel, um die Beziehung der Lichtstärke zum Gestaltungsprocess zu finden."

Um die Intensität der stark brechbaren oder, wie sie gewöhnlich genannt werden, der chemischen Strahlen mit möglichster Genauigkeit zu bestimmen, bediente sich Verf. des von Bunsen und Roscoe angegebenen und ausgebildeten Verfahrens, das im Wesentlichen darin besteht, dass man ein in bestimmter Weise präparirtes photographisches Papier (Normalpapier) der Lichtwirkung aussetzt, und aus der Zeitdauer der Einwirkung und aus der Intensität der Färbung unter Zugrundelegung einer Normalfarbe [1]) auf die Intensität des Lichtes schliesst. Es entsprechen nämlich gleichen Färbungen der im Lichte sich tingirenden Normalpapiere gleiche Producte aus Lichtintensität und Zeit [2]). Als Maasseinheit der chemischen Lichtintensität wird eine Schwärzung des Normalpapieres angenommen, welche mit der Normalschwärze übereinstimmt und im Zeitraume einer Secunde hervorgerufen wird. Bei geringen Lichtstärken kann man so durch directen Vergleich den Grad der chemischen Lichtintensität feststellen. Höhere Lichtstärken, bei welchen wenige Secunden genügen, um den Ton der Normalschwärze zu erreichen, erfordern ein etwas abgeändertes Verfahren.

[1]) Diese, die „Normalschwärze", wird erhalten, indem man 1000 Gewichtstheile Zinkoxyd mit 1 Theil geglühtem Lampenruss (von einer Terpentinölflamme) sorgfältig mischt, durch Hausenblaselösung bindet und auf Zeichenpapier aufträgt. Die Farbe ist etwa ein lichtes Taubengrau.

[2]) Nach neueren Untersuchungen des Herrn Abney unterliegt dieses Gesetz gewissen Einschränkungen, die aber bei den obigen Versuchen nicht in Betracht kommen (vgl. Rdsch. IX, 27).

Man lässt das Licht auf das Normalpapier eine bestimmte Zeit, z. B. 20 Secunden, wirken und ermittelt an einem schwächer beleuchteten Orte von bekannter Lichtintensität die Zeit, welche erforderlich ist, um daselbst den früher gewonnenen Farbenton zu erreichen. Man hat dann die Daten zur Bestimmung der grossen Intensität.

Die bisher von Bunsen, Roscoe und anderen Forschern vorgenommenen Bestimmungen der chemischen Lichtintensität dienten der Ermittelung des photochemischen Klimas verschiedener Erdpunkte und gingen darauf aus, die Intensität des gesammten Tageslichtes festzustellen. Diese stimmt aber nicht überein mit den chemischen Intensitäten der verschiedenen Pflanzenstandorte, wie folgende Ergebnisse der Beobachtungen des Verf. zeigen, bei denen der Apparat stets horizontal lag.

Am 30. März war im Wiener Augarten die chemische Intensität des gesammten Tageslichtes um 10 h = 0,427. Am Südrande eines dort befindlichen, dichten, gänzlich unbelaubten, aus hochstämmigen Bäumen zusammengesetzten Rosskastanienbestandes beobachtete aber Verf. überraschender Weise im vollen Sonnenlichte gleichzeitig nur eine Intensität = 0,299. Im Schatten einer Rosskastanie (NE) betrug die Intensität bloss 0,023. An einem anderen Tage (27. März) betrug um 12 h im Schönbrunner Park die chemische Intensität des gesammten Tageslichtes 0,712. Hundert Schritte vom Rande des hauptsächlich aus Zerreichen und Hainbuchen bestehenden Parkes betrug die chemische Intensität des einfallenden Sonnenlichtes nur noch 0,355, während sie im Schatten der noch völlig laublosen Bäume bloss den Werth 0,166 erreichte. An einem gleichfalls sonnigen Tage im März wurde in einer Au, in welcher vorzugsweise Pappeln, Weiden und Ahorne auftraten, um 9 h 30 m bei einer Intensität des gesammten Tageslichtes = 0,342 in der Sonne eine Intensität von 0,240, im Schatten der unbelaubten Bäume von 0,171 nachgewiesen. — An einem ähnlichen Märztage betrug die gesammte Intensität des Tageslichtes um die Mittagsstunde 0,666. Im Schatten einer dicht beblätterten, 8 m hohen Fichte betrug in der Höhe eines Meters und einen Meter von der Peripherie entfernt die Intensität bloss 0,021. — Im Inneren eines frei exponirten Buxbaumstrauches von 1 m Höhe betrug die chemische Lichtintensität 40 cm vom oberen Ende und ebenso viel von der Peripherie entfernt bloss 0,17, während die des gesammten Tageslichtes 0,518 betrug.

Demnach erscheint schon in unbelaubten Beständen die chemische Intensität stark verringert, und inmitten belaubter Holzgewächse erreicht sie nur noch einen geringen Bruchtheil von der Intensität des gesammten Tageslichtes. Hierdurch wird es verständlich, „dass die wintergrünen Gewächse ihre Knospen in die Peripherie der Krone vorschieben müssen, während die sommergrünen Bäume auch in der Tiefe der Krone Knospen zur Ausbildung bringen können, da der entlaubte oder im Beginne der Belaubung befindliche Baum genügend starkes chemisch wirkendes Licht zu den sich entfaltenden Knospen zutreten lässt[1]). Die lichtbedürftige Kraut- und Strauchvegetation des Waldes muss aus gleichem Grunde vor der Belaubung der Bäume zur Laubentwickelung gelangen, und nur solches Unterholz oder solche Kräuter, deren Belaubung sich auch in sehr schwachem Lichte vollziehen kann (z. B. Cornus sanguinea), verzögern über die Zeit der Belaubung der Bäume hinaus ihre Blattentfaltung". Die Thatsache, dass der Buchenwald, der Eichenwald, der Fichtenwald etc. ihre charakteristischen Begleitpflanzen haben, hängt offenbar mit diesen Verhältnissen zusammen. Es ist auch ersichtlich, dass der Laubwald eine reichlichere Flora krautiger und strauchartiger Gewächse beherbergen kann als der Nadelwald, wenn auch dieser — vermöge des Umstandes, dass die schwach brechbaren Strahlen, welche ja bekanntlich die Assimilation am meisten befördern, im Laubwerk viel weniger geschwächt werden als die chemischen — die Assimilationsfähigkeit einer reicheren Bodenflora zulassen würde, als er thatsächlich besitzt.

Auch in die Ursachen des Gedeihens und Nichtgedeihens von Pflanzen in Gewächshäusern und Wohnzimmern gewähren die Beobachtungen des Herrn Wiesner interessanten Einblick. Es kann in einem Zimmer Licht von ausreichender assimilatorischer Kraft vorhanden sein, während es an genügender chemischer Lichtintensität zur Beförderung der Gestaltungsprocesse fehlt.

Verf. berichtet alsdann über eine Reihe von Versuchen, die zu dem Zwecke angestellt wurden, den Einfluss der chemischen Lichtintensität auf das Wachsthum der Blätter und Stengel zu ermitteln. Obgleich diese Untersuchungen den eigentlichen Hauptinhalt der Abhandlung bilden, glauben wir doch, uns an dieser Stelle mit der Mittheilung der wesentlichsten Ergebnisse begnügen zu können. Danach nimmt das Wachsthum der untersuchten Stengel mit Zunahme der chemischen Lichtintensität ab; sein Maximum erreicht es im Dunkeln. Das Wachsthum der meisten Blätter andererseits nimmt mit zunehmender chemischer Lichtintensität zu, aber nur bis zu einer bestimmten Grenze, von wo es mit weiter steigender Lichtintensität wieder abnimmt. Die Blätter mancher Pflanzen verhalten sich jedoch den verschiedenen Lichtintensitäten gegenüber so wie gewöhnliche Stengel, indem sie mit abnehmender Lichtintensität an Grösse zunehmen. Die Keimblätter der Fichte gehören in diese Kategorie, während die der Föhre sich wie ge-

[1]) Hiermit scheint uns das erste der vom Verf. mitgetheilten Beispiele nicht recht vereinbar. Im Schatten einer unbelaubten Rosskastanie betrug danach die chemische Intensität nur 0,023 gegenüber einer Intensität des gesammten Tageslichtes von 0,427. Also immerhin eine Intensitätsverminderung auf $^1/_{18}$ bis $^1/_{19}$. Liegt hier etwa ein Irrthum vor? Red.

wöhnliche Blätter verhalten. Die Keimblätter der Fichte stimmen mit Stengeln auch insofern überein, als sie stark heliotropisch sind, während die der Föhre sich entweder neutral oder negativ heliotropisch erweisen.

Die Blattgrösse einer Pflanze ist unter sonst gleichen Verhältnissen einerseits von dem Grade der Luftfeuchtigkeit, andererseits von der chemischen Lichtintensität abhängig. So wurde beispielsweise gefunden, dass die Primordialblätter einer Bohne (Phaseolus multiflorus) bei 75 Proc. relativer Luftfeuchtigkeit und einem täglichen Durchschnittsmaximum der Lichtintensität gleich 0,048 dieselbe Grösse erreichten, als bei 100 Proc. relativer Luftfeuchtigkeit und einer Intensität von 0,001. (Es wurden bei allen diesen Versuchen nur geringe Lichtstärken angewendet, um den Einfluss der Stoffbildung möglichst auszuschliessen.)

Endlich stellte Herr Wiesner photometrische Messungen an behufs Ermittelung der unteren Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit von Pflanzenorganen (vergl. Rdsch. VIII, 554). Er fand, dass dieselbe bei sehr reactionsfähigen Organen, wie etiolirten Keimstengeln der Wicke und des Amaranthus melancholicus durch eine Lichtintensität gegeben ist, die Bruchtheile von Millionteln der Bunsen-Roscoe'schen Einheit beträgt.

F. M.

L. E. O. de Visser: Ein Vorlesungsversuch. (Rec. d. Trav. Chim. d. Pays-Bas 1893, T. XII, p. 154.)

Bevor wir den Apparat kennen lernen, vermittelst dessen Herr de Visser den Einfluss der Druckänderung auf den Schmelzpunkt darthut, erscheint es nicht unangemessen, etwas Allgemeines über den „Schmelzpunkt" zu sagen. Gewöhnlich definirt man den Schmelzpunkt eines Körpers als den Punkt, bei dem der Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand erfolgt, und ist der Meinung, dass bei gegebenem Druck jeder Körper einen bestimmten, so definirten Schmelzpunkt besitzt. Analog wird der Erstarrungspunkt definirt als der Punkt, bei dem ein Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand erfolgt. Nun zeigen aber experimentelle Bestimmungen und speciell die von Landolt eigens zu diesem Zweck ausgeführten, dass je nach der Art und Weise des Arbeitens und der Anwendung kleinerer oder grösserer Mengen Substanz die Schmelzpunkte und die Erstarrungspunkte bestimmter Stoffe recht verschieden und überhaupt keine constanten Werthe unter Umständen zu bekommen sind. Das zeigt also, dass ein bestimmter Punkt für den Uebergang aus dem einen in den anderen Zustand überhaupt gar nicht vorhanden ist, oder wie man auch sagen kann, dass der Uebergang aus dem einen in den anderen Zustand nicht nothwendig erfolgt. Die zahlreich beobachteten Ueberkaltungserscheinungen legen ebenfalls ein beredtes Zeugniss dafür ab. Es muss demnach obige Definition des Schmelzpunktes und Erstarrungspunktes als nicht glücklich bezeichnet werden, und wir wollen folgende an ihre Stelle setzen: Als Schmelzpunkt oder als Erstarrungspunkt eines Körpers ist der (Temperatur-) Punkt zu bezeichnen, bei dem der feste und der flüssige Zustand coexistiren können. Hiernach giebt es für jeden Druck nur einen Schmelzpunkt oder Erstarrungspunkt für jeden Körper und sie sind eindeutig bestimmt.

Mit Aenderung des äusseren Druckes ändert sich der Schmelzpunkt eines Körpers, und zwar kann diese Aenderung aus gewissen Constanten des Körpers nach einer Formel der mechanischen Wärmetheorie leicht berechnet werden. Es ergiebt sich hierbei, dass der Schmelzpunkt bei einigen Körpern durch vermehrten Druck erhöht, bei anderen erniedrigt wird, und dass ersteres Verhalten diejenigen zeigen, welche beim Uebergange in den flüssigen Zustand ihr Volumen vergrössern, letzteres die, die es verkleinern. Man kann sich diese Thatsache auf folgende Art veranschaulichen und dem Gedächtniss einprägen. Hat ein Körper, wie es gewöhnlich der Fall ist, im festen Zustand ein kleineres Volum als im flüssigen, so wirkt erhöhter Druck dem Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand entgegen, weil er die damit verbundene Volumvergrösserung erschwert, und es wird in Folge dessen erhöhte Wärmezufuhr zur Erzwingung dieses Ueberganges nöthig: der Schmelzpunkt steigt. Findet dagegen, wie beim Eis, eine Volumverminderung beim Uebergang in den flüssigen Zustand statt, so tritt offenbar das Gegentheil ein. Erhöhter Druck begünstigt den Uebergang, weil damit eine Volumverminderung ermöglicht ist, und er kann, Dank dieser Unterstützung, schon bei verminderter Wärmezufuhr eintreten: der Schmelzpunkt sinkt.

Der Einfluss, den eine Druckänderung auf den Schmelzpunkt im ersten Falle hat, kann man nun leicht mit dem einfachen Apparat des Herrn de Visser auf folgende Weise anschaulich machen.

Man nimmt eine enge, sehr starkwandige Röhre (von etwa 1 mm lichtem Durchmesser und 6 mm Wandstärke), schmilzt das eine Ende vor der Lampe ab und zieht das andere aus, indem man Sorge dafür trägt, dass die Wände möglichst stark bleiben. Die Gesammtlänge der Röhre soll 15 cm nicht überschreiten. Man füllt sie sodann mit dem Versuchsobject, am zweckmässigsten mit Essigsäure, durch Eintauchen in die Säure und darauf folgendes Verdünnen der über der Säure befindlichen Luft, und kühlt nach Wiederherstellung des Atmosphärendruckes den nicht ausgezogenen Theil der Röhre durch Bedecken mit äthergetränkter Watte ab, wodurch ein Festwerden der Säure bewirkt wird. Die dabei eintretende Contraction lässt neue, flüssige Säure in das Röhrchen aus dem Vorrathsgefäss eintreten. Ist der grösste Theil der Säure auf diese Weise erstarrt, so nimmt man die Spitze des Röhrchens aus der Essigsäure heraus, kühlt aber weiter ab. Es tritt nun Luft in den ausgezogenen Theil; dies ist der Zeitpunkt für das Zuschmelzen der Röhre und der Apparat ist dann fertig, um die oben erörterte Erscheinung qualitativ zu zeigen.

Zu diesem Zweck hängt man das Röhrchen an einem Faden auf und taucht es in ein mit Wasser gefülltes Glas, das nach und nach erwärmt wird. Ein eingesenktes Thermometer zeigt die Temperatur an. Sobald die Temperatur des Schmelzpunktes überschritten ist, beginnt ein kleiner Theil zu schmelzen. Durch die damit verbundene Volumvergrösserung wird eine Druckvermehrung bedingt, und der Schmelzprocess kann erst bei gesteigerter Temperatur seinen Fortgang nehmen. So geht es nun weiter und es kann glücken, noch bei einer Temperatur, die 40° über dem Schmelzpunkt unter Atmosphärendruck liegt, feste Substanz zu haben. Der Druck bei dieser Temperatur berechnet sich auf ungefähr 1000 Atmosphären.

M. L. B.

G. M. Minchin: Die Wirkung elektromagnetischer Strahlungen auf Häute, welche Metallpulver enthalten. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 90.)

Wird eine Glasröhre mit Kupferfeilicht gefüllt und die Enden mit zwei Drähten versehen, welche in das Feilicht tauchen, verbindet man dieselbe mit einem Galvanometer und einer Kette, so kann es vorkommen, obwohl die Röhre bei durchfallendem Lichte undurchsichtig ist, die Feilspäne also eine continuirliche Säule bilden, dass das Galvanometer keinen Strom anzeigt.

Ist zufällig Strom da, so genügt ein leichter Schlag gegen die Röhre oder ihren Halter, um die Leitungsfähigkeit der Säule von Kupferspänen aufzuheben und dann geht kein Strom durch; ein zweiter Schlag kann die Leitfähigkeit wieder herstellen u. s. f. Besonders interessant ist die Thatsache, dass, wenn eine solche Säule im nichtleitenden Zustande sich befindet, das Ueberspringen eines elektrischen Funkens zwischen zwei Elektroden in der Nähe der Röhre ausreicht, um die Säule zum Leiter zu machen (Rdsch. VII, 619). Diese von Branly gefundenen Erscheinungen sind vielfach wiederholt und bestätigt worden, unter anderen auch von Herrn Minchin, der dabei die Erfahrung machte, dass sehr feine Metallspäne (er hatte mit Kupfer, Zinn, Zink, Wismuth, Antimon u. a. experimentirt), also Pulver, sehr schwer diese Resultate liefern, Pulver erwiesen sich als Isolatoren und mussten stark zusammengepresst werden, um leitend zu werden; dann war es aber schwer, ihre Leitungsfähigkeit durch mechanische Eingriffe zu verändern. Andererseits erwiesen sich sehr grobe Metallfeilspäne unter allen Umständen als Leiter, so dass für obige Versuche die Feilspäne weder sehr fein noch sehr grob sein dürfen.

Nachstehende Modification des Experimentes sollte über die Wirkung der vom Funken ausgehenden elektromagnetischen Strahlung mehr Aufschluss geben. Aus Gelatine oder Collodium wurden auf Glasscheiben Häute hergestellt, in welche feines Metallpulver eingebettet war, so dass sie noch einen Grad von Beweglichkeit behielten, und doch fast in mathematischer Berührung mit einander standen. Eine Batterie von zwei Zellen und ein Galvanometer wurden mit der Metallpulver enthaltenden Haut derart verbunden, dass der eine Zuleitungsdraht am Rande festgeschraubt war (P), der andere in ein starres Platinstück endete, das mit einem runden Knopfe die Haut an einem beliebigen Punkte (Q) berührte.

Schloss man den Kreis, so ging kein Strom durch, selbst wenn Q von dem festen Punkte P nur 0,5 mm entfernt war und der Funke einer Inductionsspirale, einige Fuss entfernt, übersprang; wenn man aber einen der Zuleitungsdrähte mit einem elektrisirten Körper berührte, so war der Widerstand der Haut überwunden, und das Galvanometer zeigte einen starken Strom an. Vermehrte man allmälig den Abstand zwischen P und Q und berührte man jedesmal, wenn Q von P entfernt wurde, einen Zuleitungsdraht mit dem elektrisirten Körper, so konnte schliesslich die ganze Haut zum Leiter gemacht werden.

Charakteristisch für diesen Zustand war Folgendes: Wenn, während die Haut leitend war, der Strom unterbrochen wurde durch Aufheben der Berührung bei Q, dann war die Haut, auch wenn der Contact fast augenblicklich an derselben Stelle wieder hergestellt wurde, nicht mehr leitend; hingegen blieb sie leitend, wenn die Unterbrechung des Kreises an einer anderen Stelle erfolgt war. Auch wenn die Unterbrechung hier längere Zeit gedauert hatte, war die Haut bei Schliessung des Kreises wieder leitend. Das Unterbrechen der Berührung bei Q war für die Leitung der Haut immer verhängnissvoll, wenn die Haut nicht einige Tage alt war; nach mehreren Tagen blieb die Haut leitend, wenn der Contact bei Q nicht länger als $^1/_2$ Minute unterbrochen wurde.

Diese Häute waren gegen mechanische Störungen viel weniger empfindlich, als die Röhren mit Metallfeilicht. Die Wärme schien auf sie keinen Einfluss zu haben; in vielen Fällen jedoch wurde die Leitungsfähigkeit zerstört durch Hauchen gegen die Häute, oder wenn man einen Dampfstrahl ihre Oberfläche streifen liess; aber in allen diesen Fällen wurde die Leitungsfähigkeit durch elektromagnetische Strahlungen wieder hergestellt; die schnelleren Lichtschwingungen hingegen haben, soweit die Beobachtungen reichten, keine Wirkung hervorgebracht. Weitere Versuche an den Metallpulver enthaltenden Häuten müssen über die Wirkung der von den Funken ausgehenden Strahlung Aufschluss bringen.

Silvio Lusanna: Die Thermoelektricität in festen Elektrolyten. Einfluss einer molecularen Umwandlung. (Atti del R. Istituto Veneto 1893, Tomo LI, p. 1489.)

Trotz vielen Versuchen über die Thermoelektricität von Elektrolyten sind nur wenig Messungen über die thermoelektrischen Ströme fester Elektrolyte in ihrer Beziehung zur Temperatur ausgeführt. Herr Lusanna hat daher eine Untersuchung hierüber angestellt, bei welcher er von der Anwendung comprimirter, pulverförmiger Substanzen absah; vielmehr stellte er sich aus den zu untersuchenden Stoffen kleine Cylinder her, indem er die Salze in Glasröhren schmolz und die etwa 36 cm langen und 5 mm dicken Stäbchen so aneinander legte, dass die beiden Enden des einen Salzstäbchens mit je einem Stäbchen eines zweiten Salzes in Berührung standen. Die Contactstellen wurden auf verschiedene Temperaturen erwärmt, und an den beiden äusseren Enden des Elementes waren Platindrähte in das Salz eingeschmolzen, an denen die Potentialdifferenz mittelst eines Lippmann'schen Capillarelektrometers gemessen wurde. Wegen des grossen Widerstandes der Salze bedurfte es stets einer längeren, durch Vorversuche ermittelten Zeit, bis das System im Gleichgewicht war, und es musste Vorsorge getroffen werden, dass die Temperaturen der Contactstellen constant blieben.

Das erste untersuchte Element bestand aus $NaNO_3 - KNO_3$. Seine thermoelektromotorische Kraft nahm (von 0,026 V bei der Temperaturdifferenz 45,9°) mit steigender Temperatur zu bis zu einer Temperaturdifferenz von etwa 160° zwischen den beiden Löthstellen (0,169 V), um dann schnell abzunehmen und bei einer Temperaturdifferenz von 200° das Vorzeichen zu ändern. Bei der Temperatur der molecularen Umwandlung des Kaliumnitrat, welche bei etwa 128° liegt, zeigte die Zunahme der thermoelektrischen Kraft einen Sprung von etwa 0,07 V Potentialdifferenz.

Das zweite Element $NaNO_3 - KClO_3$ zeigte ein ziemlich regelmässiges Verhalten; die thermoelektrische Kraft nahm mit steigender Temperatur zu (von 0,02 V bei 27,2° Differenz bis 0,112 V bei 126,8° Differenz) bis etwa 110° Temperaturdifferenz, um dann abzunehmen. Das Element $KNO_3 - KClO_3$ ergab eine Zunahme der thermoelektromotorischen Kraft, welche ein Maximum bei der Temperaturdifferenz 85° erreichte (nach den Tabellen ist der höchste Werth 0,111 V bei 129,4° Differenz); auch hier zeigte die Curve eine Unterbrechung bei 123°.

Im Element $NaNO_3 - ZnCl_2$ zeigte sich keine thermoelektrische Kraft bis fast zur Temperaturdifferenz 70° zwischen den beiden Contactstellen; dann begann sie, wuchs zu einem Maximum (0,105 V) bei 170° Differenz und begann hierauf abzunehmen. Das Element $KNO_3 - ZnCl_2$ hingegen liess eine stetig mit der Temperatur steigende thermoelektrische Kraft erkennen und bei der Temperatur von 130° einen plötzlichen Sprung in der Zunahme.

Das Element $NaNO_3 - HgCl_2$ gab anfangs einen (positiven) Strom vom Chlorquecksilber zum Salpeter in der erhitzten Löthstelle, dann wurde derselbe bald negativ (bei der Temperaturdifferenz 47°) und wuchs sehr schnell mit steigender Temperatur (— 0,712 V bei 159,2° Diff.). — Das Element $KNO_3 - HgCl_2$ hingegen zeigte anfangs eine sehr kleine thermoelektromotorische Kraft, die bei 128° einen beträchtlichen Werth annahm und dann mit der Temperatur schnell wuchs; bei 128° hatte man somit wieder einen Sprung.

In dem Element $NaNO_3 - NH_4NO_3$ beobachtete man ein Auf- und Absteigen der thermoelektrischen Kraft, das sehr befremdend erscheinen müsste, wenn man nicht bedächte, dass jede Aenderung im Gange der

thermoelektromotorischen Kraft einem Durchgange des Ammoniumnitrats durch eine seiner drei Umwandlungstemperaturen entspricht, welche bei 35°, 86° und 125° liegen. Das Element $KNO_3 - NH_4NO_3$ endlich zeigte erst eine Zunahme der thermoelektromotorischen Kraft bis zur Temperaturdifferenz 93° zwischen beiden Contacten, dann eine schnelle Abnahme und einen Wechsel des Vorzeichens bei der Differenz von etwa 110°. Man beobachtet hier eine gesteigerte Zunahme der thermoelektromotorischen Kraft, wenn das Ammoniumnitrat durch seine zweite Umwandlungstemperatur hindurchgeht, hingegen eine sehr schnelle Abnahme, wenn beide Salze sich umwandeln.

Aus der Gesammtheit der Messungen erkennt man, dass die Elektrolyte im festen Zustande dem Gesetze der Volta'schen Spannungsreihe unterliegen. Die thermoelektromotorischen Kräfte, welche die verschiedenen untersuchten Salze mit dem Kalisalpeter zeigen, sind stets grösser als die, welche dieselben Salze mit dem Natriumnitrat geben, und die Differenz entspricht annähernd der thermoelektromotorischen Kraft zwischen Natriumnitrat und Kaliumnitrat. Alle Elemente zeigen in derselben Weise Umkehrungen wie die aus Metallen bestehenden thermoelektrischen Elemente.

Weiter ist die Thatsache hervorzuheben, dass die Erscheinung discontinuirlich wird, wenn eins von den Salzen eine moleculare Umwandlung erleidet. Dies erklärt sich durch die Annahme, dass zwischen der bei höherer Temperatur stabilen Salzmodification und der bei niederer Temperatur stabilen eine gleichsinnige Potentialdifferenz existirt. Nimmt man das Mittel aus den vier Werthen der Sprünge, welche für Kaliumnitrat gefunden wurden, so erhält man für die elektromotorische Kraft zwischen dem rhombischen und dem rhomboëdrischen Kaliumnitrat den Werth 0,055 V, und zwar geht der Strom von der rhomboëdrischen zur rhombischen Modification durch den Berührungspunkt.

Rudolf Fabinyi: Ueber eigenthümliche Isomerie-Erscheinungen. (Zeitschr. für physikalische Chemie 1893, Bd. XII, S. 564.)

Gelegentlich der Darstellung gewisser anorganischer und organischer Präparate ist Herrn Fabinyi schon mehrfach der eigenthümliche Einfluss aufgefallen, welchen die Reihenfolge der auf einander zur Wirkung gelangenden Ingredienzien auf den Charakter des Endresultates ausübt. Wenn zur Darstellung eines Körpers *A* drei verschiedene Substanzen *a*, *b*, *c* zur Wirkung gelangen müssen, und wenn *a* weder von *b* noch von *c* allein verändert wird, sondern erst durch gleichzeitige oder auf einander folgende Einwirkung beider, so zeigten sich deutliche Verschiedenheiten des resultirenden Körpers *A*, je nachdem *b* oder *c* zuerst auf *a* einwirkte.

Ein besonders schönes Beispiel eines solchen Verhaltens zeigten die salzsauren, bromwasserstoffsauren und schwefelsauren Salze der Asarylaldoxime.

Wenn zu dem in absolutem Alkohol gelösten Asaron erst die entsprechende Menge Amylnitrit gesetzt und dann die Salzsäure zugetropft wurde, so erhielt man bräunlich grüne Krystalle von salzsaurem Asarylaldoxim; wurde hingegen zur Asaronlösung erst die entsprechende Menge Salzsäure gegeben und dann Amylnitrit zugetröpfelt, so bekam man rothe Krystalle desselben Salzes. In gleicher Weise wurde, je nachdem auf das Asaron erst Bromwasserstoff und dann Amylnitrit oder erst Amylnitrit und dann Bromwasserstoff einwirkte, ein rein rothes oder ein gelblich hellbraunes Salz, und bei der Einwirkung von Schwefelsäure und Amylnitrit auf Asaronlösung wurde ein grünes oder ein rothes Salz erhalten. — Durch öfteres Umkrystallisiren der verschiedenfarbigen salzsauren, bromwasserstoffsauren und schwefelsauren Salze gingen sie sammtlich in goldgelbe Salze über, die sich nicht weiter veränderten. Eine ähnliche Umwandlung zeigten die Salze während des einfachen Aufbewahrens im zerstreuten Lichte als trockene Pulver in hermetisch verschlossenen Gefässen; diese Umwandlung war eine allmälige und erst nach Ablauf von Monaten beendet. Tiefer eingreifende Agentien führten jedoch diese Umwandlung in kürzester Zeit herbei.

R. Heymons: Ueber die Entwickelung der Geschlechtszellen bei den Insecten. (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1893, S. 263.)

Die Geschlechtszellen der Insecten leitete man bisher so wie die anderer höherer Thiere vom mittleren Keimblatt her, wie man überhaupt geneigt ist, diesem Keimblatt in den meisten Fällen die Lieferung des bei weitem grösseren Theiles der Genitalorgane zuzuschreiben. Bei den Gliederthieren, und speciell bei den Insecten, schien es, als ob sich bezüglich der Entstehung der Geschlechtszellen im Princip ähnliche Verhältnisse wie bei den gegliederten Würmern (Anneliden) und damit auch ähnliche Verhältnisse wie bei den Wirbelthieren ergeben. Bei den Anneliden entstehen die Genitalzellen aus den Zellen der peritonealen Auskleidung der Leibeshöhle, indem dieselben sich vergrössern und dadurch schliesslich zu Keimzellen und später zu Ei- oder Samenmutterzellen werden. Die Leibeshöhle der Anneliden tritt entsprechend der Gliederung dieser Würmer in Form einer Reihe hinter einander gelegener und eben von jenem (peritonealen) Epithel umschlossener Hohlräume auf. Derartig stellen sich auch die sogenannten Ursegmente bei den Embryonen der Insecten dar, als zwei Reihen hinter einander gelegener Epithelsäcke, in welche die Anlage des mittleren Keimblattes sich gliederte. Aus der epithelialen Wandung dieser als Ursegmente bezeichneten Leibeshöhlen- oder Cölomsäcke sollten durch Vergrösserung einzelner Zellen die Genitalzellen ihren Ursprung nehmen, wie der Verf. selbst früher an den Embryonen der Küchenschabe beobachtete (Rdsch. V, 474). Neuerdings hat er diese Untersuchungen wieder nachgeprüft und seine damaligen Ergebnisse als richtig befunden, jedoch ist er nach Beobachtungen an anderen Objecten zu einer anderen Deutung gelangt, die man für diese Formen nicht von vornherein erwartet hätte. Die neuen Befunde des Herrn Heymons widersprechen den auf diesem Gebiete herrschenden Anschauungen ziemlich stark, decken sich jedoch auf der anderen Seite mit dem schon länger bekannten, anscheinend recht abweichenden Verhalten einiger anderer Insecten, bei denen die Genitalzellen unabhängig vom mittleren Keimblatt und bereits auf einer ausserordentlich frühen Stufe der embryonalen Entwickelung zur Differenzirung gelangen.

Bei den Zweiflüglern können sich die Geschlechtszellen bereits zeigen, bevor es noch zur Ausbildung der Keimhaut gekommen ist, und bei Blattläusen sind sie ebenfalls schon vor der Differenzirung der Keimblätter vorhanden. Man betrachtete aber diese Verhältnisse nicht als maassgebend für die Insecten, sondern meinte, dass sie durch die rasche Aufeinanderfolge der einzelnen Generationen bedingt seien, wie sie den durch parthenogenetische oder pädogenetische Fortpflanzung ausgezeichneten Formen zukommt. Die Geschlechtsreife tritt ausserordentlich früh ein; in Folge dessen sei auch eine sehr frühe Anlage der Genitalorgane erklärlich, meinte man. Die Insecten, bei denen diese Erscheinungen beobachtet wurden, sind zudem keine ursprünglichen, sondern stark abgeleitete Formen. Auch insofern konnten die bei ihnen sich vorfindenden Verhältnisse nicht maassgebend sein. Bei den ursprünglichen Formen hingegen, Heuschrecken, Grillen u. s. w., fand man die Entstehung der Geschlechtszellen aus dem Mesoderm, also musste man dies wohl für das frühere Verhalten ansehen, um so mehr, als es sich mit demjenigen anderer gegliederter Thierformen vereinigen liess.

Der Verf. weist aber nun gerade bei den für ursprünglich gehaltenen Insecten wesentlich andere, und zwar, wenn sie sich bestätigen, sehr interessante Verhältnisse nach.

Beim Ohrwurm, Forficula auricularia, treten die Geschlechtszellen deutlich erkennbar hervor, ehe noch das Mesoderm gebildet ist. Von der noch undifferenzirten Keimhaut wandern sie am hinteren Ende der Embryonalanlage in das Innere des Eies ein. Zu dem mittleren Keimblatt haben sie ihrem Ursprung nach keinerlei Beziehung.

Bei der Feldgrille, Gryllus campestris, entsteht zwar zuerst das Mesoderm, aber die Geschlechtszellen nehmen unabhängig davon am hinteren Ende des Embryos ihre Entstehung. Hier tritt eine kleine Einsenkung auf, von deren Boden sich Zellen loslösen, welche sich schon durch die Structur ihrer Kerne als Genitalzellen zu erkennen geben.

Auch bei der Hausgrille, Gryllus domesticus, findet sich eine derartige Geschlechtsgrube in so frühem Stadium der Embryonalentwickelung. Die von ihr sich ablösenden Zellen sollen sich jedoch bei dieser Form nicht durch besondere Merkmale von den Mesodermzellen unterscheiden, sondern nehmen erst viel später, nachdem sie in die Wandungen der Cölomsäckchen gelangt sind, die charakteristischen Merkmale der Geschlechtszellen an. Der Verf. hat sie trotzdem schon früher als solche erkannt. „Würde man die Entwickelung des Heimchens verfolgen," sagt er, „ohne Kenntniss von den Vorgängen bei der Feldgrille zu haben, so könnte man sehr leicht die Geschlechtszellen des ersteren Insectes irrthümlich vom Mesoderm ableiten," so also, wie er selbst und andere dies früher bei verschiedenen Insecten wirklich thaten.

Bei der Küchenschabe, Periplaneta orientalis, liegen die Verhältnisse so wie bei der Feldgrille, d. h. es geht auch bei dieser Form die Einwucherung der Genitalzellen von einer Grube am Hinterrande der Embryonalanlage aus.

Erfolgt die Entstehung der Sexualzellen, wie sie der Verf. jetzt schildert, in Form einer Einwucherung am hinteren Körperende und Verschiebung derselben nach vorn, so ist es selbstverständlich, dass die Geschlechtszellen nicht, wie man vielfach geglaubt hatte und wie er selbst früher annahm, in einer metameren Anordnung, d. h. in den auf einander folgenden Abdominalsegmenten angelegt werden, sondern eben von jener gemeinsamen Anlage ausgehen.

Bei der deutschen Schabe, Blatta s. Phyllodromia germanica, zeigen die Geschlechtszellen dagegen wieder ein etwas anderes Verhalten. Zwar findet sich auch bei dieser Form die Geschlechtsgrube, aber die Geschlechtszellen sind erst spät in der Wandung der Ursegmente nachzuweisen. Der Verf. nimmt hier an, dass die von der Geschlechtsgrube abgelösten Zellen einzeln nach vorn wandern und erst später im Mesoderm zur Differenzirung gelangen.

Ein Verhalten wie die letzterwähnte Form und die Hausgrille zeigt auch die Maulwurfsgrille (Gryllotalpa vulgaris).

Seine Beobachtungen zusammenfassend, hebt der Verf. den verschiedenen Zeitpunkt hervor, in welchem bei den untersuchten Insecten die Differenzirung der Geschlechtszellen stattfindet. Bei den Dipteren, Aphiden und bei Forficula tritt sie noch vor der Sonderung der Keimblätter ein, bei der Feldgrille und Küchenschabe etwas später und demnach von einer Einstülpung des Ectoderms aus, während sie bei der Hausgrille und bei Phyllodronia erst im schon segmentirten Mesoderm bemerkbar werden. Man könnte daraus schliessen, dass die Geschlechtszellen bei den verschiedenen Insecten differenten Ursprunges seien, d. h. bei den einen aus der noch nicht in Keimblätter gesonderten Keimhaut, bei anderen aus dem äusseren Keimblatt, und bei noch anderen aus dem mittleren Keimblatt ihren Ursprung nehmen. Indem der Verf. jedoch in den untersuchten Fällen übereinstimmend eine Geschlechtsgrube am hinteren Ende der Embryonalanlage fand, so dürfte daraus zu entnehmen sein, dass die Genitalzellen in allen Fällen den gleichen Ursprung haben und dass sie bei denjenigen Insecten, bei welchen sie im Mesoderm auftreten, erst später erkennbar werden. Herr Heymons nimmt an, dass bei allen Insecten ein Unterschied zwischen Geschlechts- und Körperzellen vom Beginne der Entwickelung an vorhanden ist, dass die Differenzen aber bei dem einen Insect besser, bei dem anderen weniger gut erkennbar sind.

Die geschilderten Beobachtungen des Verf. werden dadurch von allgemeinerem Interesse, dass in den letzten Jahren schon wiederholt und bei verschiedenen Thierformen eine sehr frühe Differenzirung der Keimzellen von allen übrigen Zellen des Körpers angegeben worden ist. So hat ein russischer Forscher, Faussek, dies vor einiger Zeit für die Phalangiden nachgewiesen und Grobben erkannte ähnliches bereits früher bei einer Daphnide, Moïna. Für verschiedene Dipteren war eine frühe Sonderung der Keimzellen schon in den 60er Jahren durch Weismann bekannt geworden. Auch neue, noch nicht veröffentlichte Untersuchungen eines anderen Forschers zeigen dieselben Verhältnisse bei Spinnenthieren. Endlich sei auf die auch an dieser Stelle besprochenen, wichtigen Befunde Boveri's an Ascaris megalocephala erinnert, bei welcher Form die Differenzirung noch weit früher, bereits in den ersten Stadien der Furchung auftritt (Rdsch. VIII, 264). Alle diese Befunde weisen auf einen principiellen Unterschied der Keimzellen von den Körperzellen hin, und man darf vielleicht erwarten, dass ähnliche Resultate bei darauf gerichteter Untersuchung auch an anderen Thierformen sich herausstellen werden. K.

Harold Wager: Ueber die Kerntheilung bei den Hymenomyceten. (Annals of Botany 1893, Vol. VII, Nr. XXVIII, p. 489.)

Was man bisher über die Kerntheilung bei den Pilzen ermittelt hat, ist noch sehr lückenhaft. Im Allgemeinen laufen die Ergebnisse der neueren Untersuchungen darauf hinaus, dass der Process der Kerntheilung, wenn auch in vieler Hinsicht dem bei den höheren Pflanzen ähnlich, doch sehr viel einfacher ist und die charakteristischen Momente der sogenannten indirecten Kerntheilung (Karyokinese) häufig nicht erkennen lässt (vergl. Rdsch. VIII, 140). Die Beobachtungen des Herrn Wager, die an zwei Agaricineen (Stropharia stercoraria und Amanita muscaria) angestellt und auf die Untersuchung der Basidienkerne beschränkt wurde, führten zu folgenden Ergebnissen.

Die jungen Basidien der untersuchten Pilze enthalten einen einzigen Zellkern, der durch Fusion von zwei oder mehr präexistirenden Kernen gebildet wird. Die Structur des Kernes ist ähnlich der bei den höheren Pflanzen; er besitzt eine Kernmembran, einen Nucleolus (Kernkörperchen) und ein körniges Netzwerk. Bei der Färbung mit Carmin und Nigrosin wird das Netzwerk blau, der Nucleolus tief röthlich purpurn. — Die Theilung des Kernes ist karyokinetisch und gleicht im Allgemeinen der bei den höheren Pflanzen, aber mit kleinen Abweichungen im Einzelnen. Das Chromatin-Netzwerk theilt sich in Segmente, die sich an einer Seite des Kernes anhäufen. Der Nucleolus verschwindet erst dann vollständig, wenn die Theilung beinahe beendet ist. Es bildet sich eine Kernspindel, an deren Fäden entlang die chromatischen Segmente nach den Polen der Spindel wandern. Hier verschmelzen sie mit einander; eine neue Kernmembran erscheint rings um jeden Tochterkern, und ein neues Kernkörperchen und Netzwerk werden gebildet. — Die Tochterkerne theilen sich in derselben Weise wie der Mutterkern. Die so gebildeten vier Kerne rücken zugleich an die Basis des

Basidiums und kommen in so nahe Berührung mit einander, dass sie verschmolzen zu sein scheinen. Nach einiger Zeit trennen sie sich von Neuem, wandern an die Spitze des Basidiums und nehmen zugleich an der Basis der Sterigmen Platz, an deren Spitze die Sporen abgeschnürt werden. Ehe die Kerne in die Sporen eintreten, unterliegen sie einer Umwandlung; sie werden kleiner, Umriss und Netzwerk werden undeutlich und kaum von dem umgebenden Protoplasma unterscheidbar. Der wirkliche Eintritt der Kerne in die Sporen wurde nicht beobachtet. — Die Wahrnehmungen an den Farbenreactionen der Kerne in den verschiedenen Stadien der Theilung scheinen darauf hinzuweisen, dass ein Theil der aufgelösten Substanz des Kernkörperchens in die chromatischen Segmente aufgenommen wird (vergl. Rdsch. VIII, 450). F. M.

Wilhelm Wundt: Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele. Zweite umgearbeitete Auflage. (Hamburg und Leipzig 1892, Leopold Voss.)

In 30 Vorlesungen behandelt Verf. seine Aufgabe, den Hörer bezw. den Leser des Werkes in die Psychologie einzuführen. Er beschränkt sich dabei auf das individuelle Seelenleben und erläutert innerhalb der Grenzen des letzteren hauptsächlich das menschliche Seelenleben, zieht aber zum besseren Verständnisse desselben vergleichend das Seelenleben der Thiere heran.

Nach einer geschichtlichen Einleitung, in welcher auch die Gegensätze von Spiritualismus und Materialismus erörtert werden, bespricht Verf. die Methoden der psychologischen Forschung. Diese können nur das Experiment sein. Wie in den Naturwissenschaften ein wirklicher Fortschritt der Erkenntniss erst dann möglich war, als man sich Mühe gab, die einzelnen Erscheinungen durch den Versuch zu analysiren, so kann auch in einer Erfahrungswissenschaft, wie die Psychologie es ist, erst das Experiment einen wirklichen Aufschluss gewähren. Allerdings muss man sich klar machen, was dasselbe eigentlich hier uns enthüllen kann. „Wir können nicht an der Seele selbst experimentiren, sondern nur an ihren Aussenwerken, an den Sinnes- und Bewegungsorganen, deren Functionen zu den seelischen Vorgängen in Beziehung stehen. Jedes psychologische ist daher zugleich ein physiologisches Experiment, ganz so wie den psychischen Processen des Empfindens, Vorstellens, Wollens zugleich physische Processe entsprechen.“ (S. 11/12.) Verf. analysirt sodann die psychischen Vorgänge, Vorstellung und Empfindung, Intensität und Qualität der letzteren und bespricht ausführlich das Weber'sche Gesetz: „die Zunahme des Reizes, welche eine gleich merkliche Zunahme der Empfindung bewirkt, steht zur ganzen Reizstärke in einem constanten Verhältniss“. (S. 34.)

In der dritten fundamental wichtigen Vorlesung wird eine Bezeichnung der Empfindungsstärke gegeben und damit der mathematische Ausdruck eines Gesetzes derselben gewonnen. Diese mathematische Formulirung lautet: Die Empfindung wächst wie der Logarithmus des Reizes und die Empfindung ist gleich dem Logarithmus des Reizes.

In den folgenden vier Vorlesungen werden die einzelnen Qualitäten der verschiedenen Sinnesmodalitäten, in der achten Vorlesung die Reflexbewegungen, in der neunten die Muskelempfindungen und die Verknüpfung der Sinnes- und Bewegungsempfindungen genau besprochen. Die Bedeutung der Augenbewegungen für das räumliche Sehen, sowie die des Tastsinnes für die räumlichen Wahrnehmungen erörtert die 10. Vorlesung. Die 11., 12. und 13. Vorlesung gehen auf die Einzelheiten des Gesichtssinnes (Aufrechtsehen, stereoskopisches Sehen, Glanz etc.) tiefer ein, während in der 14. Vorlesung die Gefühle (Gemeingefühl und andere Totalgefühle, sowie Verhältniss der Gefühle zu den Vorstellungen) zur Besprechung gelangen. Von der 15. Vorlesung ab behandelt der Verf. den Willen und das Bewusstsein, sowie die aus beiden folgenden psychologischen Thatsachen (Aufmerksamkeit, Ich-Begriff etc.) und widmet dem Traum, dem Nachtwandeln und dem Hypnotismus eine eingehende Besprechung.

Die 23. und 24. Vorlesung behandeln die Thierpsychologie. Sehr beherzigenswerth sind die Ermahnungen des Verf., nicht jegliche Aeusserung des Seelenlebens der höheren Thiere als Beweise eines Intellectes aufzufassen; diese Ermahnungen sind um so wichtiger, als die Thierpsychologen häufig in der theoretischen Verwerthung ihrer Beobachtungen zu weit gehen. Andererseits engt aber auch Verf. nach des Ref. Ansicht die wirklichen Intellectäusserungen der Thiere zu sehr ein und erklärt viele Handlungen der Thiere für einfache Associationen, die bei geringerer Abneigung gegen die thierische Intelligenz wohl unter die wahren Intellectäusserungen eingereiht zu werden verdienten. Sehr interessant ist für den Anhänger der Theorie Darwins die Stellung, welche Verf. zu der Lehre von der allmäligen Entwickelung der seelischen Fähigkeiten einnimmt. Es heisst mit Bezug hierauf auf S. 398:

„Ist es nach den Gesetzen der physischen Entwickelung zweifellos, dass sich der Mensch von niedrigeren Lebensformen aus allmälig zu der ihm eigenen Organisationsstufe erhoben hat, so erscheint das nämliche nach den Gesetzen der psychischen Entwickelung mindestens im höchsten Maasse wahrscheinlich. Wie wir heute noch in jeder individuellen geistigen Entwickelung den Menschen den Schritt von der Association zu der aus ihr entspringenden, intellectuellen Bewusstseinsthätigkeit machen sehen, so wird auch die Menschheit im Ganzen irgend einmal diesen Schritt, der zugleich der erste Schritt von der Natur zur Kultur war, gethan haben. Auch ist nicht einzusehen, inwiefern es den Werth der geistigen Entwickelung beeinträchtigen sollte, wenn man diese von Anfang an als das ansieht, als was sie uns noch heute entgegentritt: als eine Selbstentwickelung des Geistes, die sich unter den gegebenen äusseren Bedingungen nach den allgemeinen Gesetzen des geistigen Lebens vollzieht.“

Leider zieht Verf. in den fünf letzten Vorlesungen seines Werkes nicht die Consequenzen aus den vorstehend angeführten Gedanken, die Ref. eigentlich erwartet hatte. Der citirte Abschnitt enthält implicite offenbar den Monismus, Verf. aber kommt nach Besprechung der Affecte, Instincte, des Charakters etc. zur Begründung des Gesetzes des psychophysischen Parallelismus, der, so wie er dargelegt wird, ein offener Dualismus ist.

Ref. hat sich auf eine kurze Inhaltsangabe und auf ein gelegentliches Hervorheben besonders wichtiger Stellen beschränkt. Es war dies auch nicht anders möglich, einem so umfang- und vor allem so inhaltreichen Werke gegenüber. Mögen diese „Vorlesungen“ von Wundt weite Verbreitung in naturwissenschaftlichen Kreisen finden, kann man — wie es dem Ref. ging — dem Verf. auch nicht allenthalben zustimmen, so wird man doch nicht ohne grosse Belehrung empfangen zu haben und mit wahrer Befriedigung, zu welcher der elegante Stil ein gut Theil beiträgt, das Werk aus der Hand legen. Rawitz.

C. Gänge: Anleitung zur Spectralanalyse. (Mit 30 Textfiguren, 96 S.) (Quandt und Händel, Leipzig 1893.)

Da die Spectralanalyse für viele ein interessantes, für manche ein wichtiges Gebiet ist, muss vorliegendes Werkchen, das in verständlicher, knapp gehaltener Form in dieses Gebiet einführt, als zeitgemäss begrüsst werden. Zuerst werden die Eigenschaften des Lichtes besprochen, dann erfahren wir mancherlei über das Sonnenspectrum, über Emissions- und Absorptionsspectra und über die Spectra der Himmelskörper. Die Technik der Spectralanalyse wird weiterhin gelehrt und den Schluss

bilden Tabellen von Emissions- und Absorptionsspectren. Es dürfte wohl nicht vielen bekannt sein, dass, wie auch in dem Büchlein eingehend berichtet wird, die Beobachtung des Sonnenspectrums eine viel sicherere Wetterprognose bietet, als das Hygrometer oder Psychrometer. Piazzi Smyth in London hat 1874 zuerst die Spectralanalyse dazu verwerthet. Die meisten sogenannten atmosphärischen Linien des Spectrums bewirkt nämlich der Wasserdampf der Luft und verstärkt sie mit seiner Zunahme bis zur Sättigung ganz auffallend. Da nun der Wassergehalt der Luft für das Wetter sehr wesentlich ist, indem bei gesättigter Luft jede Abkühlung Regen bringt, so sieht man leicht, dass die Beobachtung des Spectrums, welches die Beschaffenheit der ganzen Atmosphäre von der Erde bis zur oberen Grenze anzeigt, mehr Bürgschaft leistet für eine richtige Prognose als die eines Hygrometers, das nur mit einem sehr kleinen Theile der Atmosphäre in Berührung kommt.

M. L. B.

Vermischtes.

Beziehungen zwischen den Vorgängen auf der Sonnenoberfläche (dem Auftreten von Flecken, Fackeln und Protuberanzen) und den magnetisch-elektrischen Störungen auf unserer Erde (magnetische Stürme, Polarlichter, Erdströme) sind vielfach nachgewiesen, und von Vielen ist auch eine Beeinflussung anderer Erscheinungen auf unserer Erde angenommen worden. Ob eine solche Beziehung für die Wärmestrahlung der Sonne existire, hat Herr R. Savélief durch aktinometrische Messungen, die er seit Juni 1890 in Kijew mit einem Crova'schen Aktinometer ausführt, geprüft. Zunächst verglich er für drei Beobachtungstage, für welche er die Sonnenconstante gemessen, nämlich den 28. December 1890, 20. November 1891 und 25. Februar 1891, die Zahl der an diesen Tagen beobachteten Sonnenflecke und fand höhere Werthe der Sonnenstrahlung an den fleckenreichen Tagen; allgemeine Schlüsse dürften jedoch bei der geringen Zahl der Beobachtungen sich aus diesem Verhalten nicht ableiten lassen. — Herr Savélief berechnete ferner für den Sommer und den Herbst der drei Beobachtungsjahre die mittlere Wärmemenge, welche 1 cm^2 horizontaler Erdoberfläche an einem Tage und pro Stunde empfängt; er erhielt so im Sommer 1890 29,8 cal., 1891 34,2 cal. und 1892 36 cal. pro Stunde, während für den Herbst die bezw. Werthe 22 cal., 25,2 cal. und 21,2 cal. gefunden wurden. Vergleicht man mit diesen mittleren Wärmemengen die entsprechenden Zahlen der Sonnenflecke, so findet man im Sommer 1890 6,8, 1891 46,8, 1892 85,7 und im Herbst bezw. 11,7, 47,8, 68,0. Wir sehen also, dass der Zunahme der Fleckenzahl eine Zunahme der Wärmestrahlung entspricht; eine Ausnahme bildet jedoch der Herbst 1892. Ob man aus dieser Vergleichung eine allgemeine Gesetzmässigkeit ableiten darf, scheint gleichfalls noch fraglich. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 62.)

Ueber die Durchsichtigkeit der Luft Berlins, welche letztere von dem die Stadt überragenden Kreuzberge aus als grauschwarze oder graubraune, über den Häusern schwebende Schicht erscheint, hat Herr J. Glan einige Messungen ausgeführt. Die Methode war die bekannte, auf Helligkeitsbestimmungen der Sonne in zwei verschiedenen Zenithdistanzen beruhende, aus welchen die Lichtschwächung bei senkrechter Durchstrahlung berechnet wurde; die Helligkeitsbestimmung wurde, nachdem das Sonnenlicht durch wiederholte Spiegelung geschwächt war, nach der Stab-Doppelschattenmethode ausgeführt. Die Beobachtungen wurden in der unmittelbaren Nähe des Moritzplatzes an sehr schönen Tagen, vom 16. bis 22. April 1885 nachmittags gegen 3 Uhr angestellt und ergaben einen Schwächungsindex der Luft von 0,143 im Mittel; d. h. es wurden bei ganz klarem, wolkenlosem Himmel $^6/_7$ des Lichtes bei senkrechter Durchstrahlung zurückgehalten, das ist etwa viermal so viel wie in freier Luft.

Herr Glan hat auch abendliche Bestimmungen der Durchsichtigkeit der Luft an derselben Stelle Berlins ausgeführt, indem er nach gleicher Methode die Lichtstärke des Vollmondes bei zwei verschiedenen Zenithabständen verglich. Diese Beobachtungen wurden stets bei klarem, wolkenlosem Himmel gemacht und ein ganzes Jahr fortgesetzt. Als Mittelwerth ergab sich der Schwächungsindex gleich 0,588, d. h. es werden bei senkrechter Durchstrahlung Abends gegen $10^3/_4$ Uhr etwa $^2/_5$ des Lichtes von der Luft Berlins zurückgehalten. Diese grössere Durchsichtigkeit der Luft Berlins am späten Abend gegen den Nachmittag erklärt Herr Glan damit, dass Abends viel weniger Rauchsäulen die Luft Berlins verdunkeln. Die Höhe der Luftschicht, welche hauptsächlich das Licht vernichtet, beträgt nach Herrn Glan etwa das Zweieinhalb- bis Dreifache der Höhe der Wohnhäuser. Denn während in der Stadt bei klarem Wetter nicht viel Sterne gesehen werden und die helleren nur ein mattes Aussehen zeigen, ist auf dem Kreuzberge, der etwa $2^1/_2$mal so hoch ist als die Häuser an der Strasse, die Zahl der sichtbaren Sterne erheblich vergrössert und die helleren blitzen und funkeln mit viel bedeutenderer Stärke. [Ob und wie der Verf. die Wirkung des Gaslichtes berücksichtigt hat, ist nicht angeführt. Ref.] (Meteorol. Zeitschr. 1893, Dec. S. 474.)

Seit der Anwendung des Poggendorff'schen Silbervoltameters kennt man die streifenförmige Anordnung des niedergeschlagenen Silbers auf dem Boden des Tiegels, der als Kathode die Silberlösung enthält, zu welcher der elektrische Strom durch eine unten-zugespitzte Silberanode geführt wird. Die Streifen laufen mehr oder weniger deutlich zu einem Punkte zusammen, welcher der Anode gegenüber steht. Kirmis hat 1876 diese Erscheinung näher untersucht und kam zu dem Schluss, dass die Streifung wahrscheinlich nicht von Flüssigkeitsströmungen veranlasst werde; als Bedingung für die Erscheinung fand er eine bedeutende elektromotorische Kraft und eine mässige Stromintensiät; die eigentliche Ursache hat er jedoch nicht ermittelt. Herr U. Behn hat nun im Berliner physikalischen Institut eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Zweck war, die Ursache dieser auffallenden Erscheinung zu ermitteln. Indem er am Tiegel zwei seitliche Scheiben anbrachte, konnte er die Vorgänge in demselben genau verfolgen und sah, sobald der Strom geschlossen wurde, dass die an der Anode entstehende concentrirte Flüssigkeit in einem Faden zum nächsten Punkte der Kathode abfliesst und sich von da nach allen Seiten gleichmässig vertheilt. Diese Strömungen nun sind die Ursache der streifenförmigen Anordnung der Silberablagerung; denn wenn die Kathodenplatte am Boden des Tiegels nicht senkrecht, sondern schräg zum Anodenstabe gestellt wurde, so dass die Spitze nicht senkrecht über dem ihr nächsten Punkte stand, so liefen die Streifen nicht in dem letzteren, sondern in dem Punkte zusammen, der senkrecht unter der Spitze lag, auf den der Flüssigkeitsfaden von der Anode auffiel. Auch ein einfaches Umlegen des Tiegels genügte schon zum Beweise, dass die Streifung von der Flüssigkeitsströmung verursacht werde. Herr Behn hat noch den Einfluss der Concentration der Silberlösung, der Temperatur und der elektromotorischen Kraft auf die Ausbildung der Streifen untersucht und festgestellt, dass die Streifen sich am besten entwickeln bei starker Concentration und geringer Stromdichte, dass Erhöhung der Temperatur gleichfalls einen günstigen Einfluss zu haben scheint, während die Grösse der elektromotorischen Kraft ohne Einfluss ist. Dieselbe Erscheinung wie das Silbernitrat zeigte das Kupfersulfat bei der Elektrolyse; Bleiacetat und Zinksulfat ergaben weniger deutliche Streifung. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 105.)

Ueber den Gehalt an festen Stoffen, welche die beiden Zuflüsse des Genfer Sees in den verschiedenen Jahreszeiten führen, hat Herr A. Delebecque an der Dranse du Chablais und an der Rhone Messungen, angestellt, welche sich an dem ersten Zuflusse auf etwa 14tägige Messungen, vom 30. December 1891 bis 5. Juni 1893, und für die Rhone auf 8tägige Bestimmungen, vom 19. September 1892 bis 1. October 1893, stützen. Bei der Dranse fand sich, abgesehen von einigen Fällen von Hochwasser, dass die Menge der im Liter Wasser gelösten festen Substanzen zwei Maxima besitzt, eins im Sommer (0,30 g pro Liter) und eins im Winter (0,35 g), die durch zwei Minima im Frühjahr (0,18 g) und im Herbst (0,25 g) getrennt sind; die Rhone hingegen ergab ein regelmässiges Sinken

und Steigen des Gehaltes an gelösten festen Substanzen mit einem Maximum (0,354 g) im Winter (25. Februar) und einem Minimum (0,092 g) im Sommer. Die beiden Minima der Dranse im Frühling und Herbst werden durch die Schneeschmelzen im Entwässerungsgebiete beherrscht, während der Gehalt des Rhonewassers durch das Schmelzen der Gletscher beeinflusst wird, welches im Sommer ein Maximum erreicht und im Winter fast auf Null sinkt. Auch das Mengenverhältniss der einzelnen gelösten Stoffe ändert sich vom Winter zum Sommer; während nämlich im Winter die Menge des schwefelsauren Kalkes zunimmt, sind es im Sommer die Alkalien, welche überwiegen. Eine Berechnung der Menge fester Substanz, welche im Laufe eines Jahres von der Rhone dem Genfer See zugeführt wird, ergiebt 750 000 Tonnen, während die Menge, die von allen Zuflüssen zusammen herbeigeführt wird, auf 1 150 000 Tonnen geschätzt werden darf. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 36.)

Als Beweis für die Existenz besonderer Nervencentra für die Wahrnehmung der einzelnen Grundfarben des Spectrums hatte Chauveau eine Beobachtung angeführt, nach welcher beim Erwachen hell erleuchtete, farblose Objecte zuerst für einen Moment grün erscheinen, weil das Centrum für die Grünempfindung schneller aus dem Schlaf erwache, als die Centra der anderen Grundfarben (Rdsch. VIII, 100). Herr A. Guebhard hatte Gelegenheit, die Beobachtung Chauveau's im Eisenbahnwagen zu bestätigen und hat noch einige andere Versuche über das „Grünsehen" beim plötzlichen Oeffnen der Augen angestellt, die ihn zu einer abweichenden Deutung zwingen. Auch am Tage, wenn die Netzhaut in voller Thätigkeit und am wenigsten gut disponirt ist für Nachbild- und Contrast-Versuche, kann man das augenblickliche Grünsehen weisser, in einem Zimmer befindlicher Objecte erhalten, wenn man am Fenster die geschlossenen Augenlider kurze Zeit von der Mittagssonne hat bescheinen lassen, und dann nach dem Zimmer gerichtet die Augen plötzlich öffnet. Am Morgen kann Herr Guebhard selbst nach dem vollständigen Erwachen und sogar beim Ankleiden das Grünsehen hervorrufen, wenn er die Jalousien des halbhellen Zimmers mit geschlossenen Augenlidern öffnet und dann sich schnell nach dem Hintergrunde des Zimmers umkehrt; er sieht dabei zunächst die roth durchscheinenden Lider und beim Oeffnen derselben eine sehr lebhafte grüne Färbung der weissen Objecte im Zimmer. Auch wenn er des Morgens, im Bett verweilend, schon fast zwei Stunden lang, bis zur Ermudung, Versuche über Nachbilder angestellt hatte, konnte er, wenn er die geschlossenen Augenlider vom Fenster her belichten liess und, sich dann schnell gegen die helle Wand umdrehend, die Augen öffnete, das plötzliche, lebhafte Grün erblicken. Einmal konnte Herr Guebhard an einem Morgen unter besonderen Umständen, während er das eine Auge mit der Hand verdeckte, mit dem anderen über 50 mal hinter einander den Versuch mit dem momentanen Grünsehen wiederholen, welches nach seiner Ansicht eine einfache Contrastwirkung der vorangegangenen Rothempfindung ist, ähnlich dem Grünsehen der hellen Objecte, wenn man aus der rothen Kammer der Photographen tritt. (Séances de la Société française, de Physique 1893, p. 129.)

Sir Henry Thompson hat die Summe von 5000 Pfund (100000 Mark) zum Ankauf eines Teleskops für die Sternwarte Greenwich geschenkt; das Instrument soll für photographische Zwecke verwendet werden.

Privatdocent Dr. H. Ebert in Erlangen ist als ausserordentlicher Professor der theoretischen Physik nach Leipzig berufen.

Der Assistent Professor Dr. Arthur W. Bishop in Edinburg ist zum Professor der Chemie am Maharajah von Travancore's College zu Trivandrum, Travancore, Indien, ernannt.

Am 15. März starb zu Dorpat der Chemiker Professor Dr. Carl Schmidt im Alter von 72 Jahren.

In Madrid starb Laurens Calderon, Professor der Chemie an der dortigen Universität.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Congrès international d'Archéologie et d'Antropologie préhistorique. II Session à Moscou. T. II (Moscou 1893). — Die Naturwissenschaft und die socialdemokratische Theorie von Prof. Heinrich Ernst Ziegler (Stuttgart 1894, Enke). — The Theorie of Heat by Prof. Thomas Preston, M. A. (London 1894, Macmillan & Comp). — Jac. Moleschott's Rede bei seiner Jubiläumsfeier in Rom am 16. Dec. 1892 (Giessen 1894, Emil Roth). — Congrès internationaux d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique et de Zoologie. Materiaux réunis par le Comité d'organisation. 2. Partie (Moscou 1893). — Ein geologischer Querschnitt durch die Ost-Alpen nebst Anhang über die sog. Glarner Doppelfalte von A. Rothpletz (Stuttgart 1894, E. Schweizerbarth). — Der Mensch von Dr. Johannes Ranke. 2. gänzlich umgearbeitete Auflage. Bd. I (Leipzig 1894, Bibliographisches Institut). — Ueber ramificirte Darmzotten von Prvtd. Dr. Bernhard Rawitz (S.-A. 1894). — Beruht die Wirkung des Behring'schen Heilserums auf Giftzerstörung? von Prof. H. Buchner (S.-A. 1894). — Ueber den Chemotropismus der Pilze von Dr. Manabu Miyoshi (S.-A. 1894). — Mittheilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Heft XVII (Wien 1894, Frick). — Ueber die Störung physikalischer Beobachtungen durch eine elektrische Strassenbahn von O. E. Meyer und K. Mützel (S.-A. 1894). — Neues Verfahren zur Versorgung grosser Städte mit frischer Milch von Ing. Alexander Bernstein (S.-A. 1894). — Wie die Theorie der Lösungen entstand von J. H. van't Hoff (S.-A. 1894). — Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. VIII: Zoologische Abhandlungen. August Weismann zu seinem 60. Geburtstage gewidmet von C. Apstein, H. Blanc etc. (Freiburg 1894, Mohr).

Astronomische Mittheilungen.

Im Mai 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A.R.*	Decl.	Periode
2. Mai	*R* Trianguli . .	6.	2h 30.6m	+ 33° 48′	262 Tage
3. „	*U* Monocerotis .	6.	7 25.7	— 9 33	45 „
6. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 8	27 „
7. „	*V* Ophiuchi . .	7.	16 20.8	− 12 11	304 „
12. „	*S* Virginis . . .	7.	13 27.5	— 6 39	376 „
18. „	*S* Serpentis . . .	8.	15 16.7	+ 14 42	365 „
21. „	*T* Herculis . . .	8.	8 5.1	+ 31 0	165 „
24. „	*T* Cassiopeia . .	7.	0 17.5	+ 55 12	445 „
27. „	*R* Aurigae . . .	7.	5 8.7	+ 53 28	461 „
31. „	*S* Hydrae	7.	8 48.0	+ 3 28	257 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Mai für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Mai	*U* Coronae	12h 42m		15. Mai	*U* Coronae	8h	6m
4. „	*U* Cephei	9 20		15. „	*U* Ophiuchi	12	9
4. „	*U* Ophiuchi	14 29		16. „	*U* Ophiuchi	8	17
5. „	*U* Ophiuchi	10 37		19. „	*U* Cephei	8	20
7. „	δ Librae	12 5		20. „	*U* Ophiuchi	12	55
8. „	*U* Coronae	10 24		21. „	*U* Ophiuchi	9	3
9. „	*U* Cephei	9 0		21. „	δ Librae	11	15
9. „	*U* Ophiuchi	15 15		25. „	*U* Ophiuchi	13	41
10. „	*U* Ophiuchi	11 23		26. „	*U* Ophiuchi	9	49
14. „	*U* Cephei	8 40		28. „	δ Librae	10	49
14. „	δ Librae	11 40		30. „	*U* Ophiuchi	14	28
14. „	*U* Ophiuchi	16 1		31. „	*U* Uphiuchi	10	36

Minima von *Y* Cypni sind zu beobachten am: 2., 5., 8., 11., 14., 17., 20., 23., 26. und 29. Mai, und zwar Anfangs Mai um Mitternacht, Ende Mai gegen 10h.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin (M. E. Z.):

9. April	*E.d.* = 8h 13m	*A.h.* = 9h 3m	χ′ Tauri	5. Gr.
11. „	*E.d.* = 9 51	*A.h.* = 10 32	49 Aurigae	5. Gr.
28. „	*E.h.* = 16 17	*A.d.* = 17 33	κ Capricorni	5. Gr.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 7. April 1894. **Nr. 14.**

Inhalt.

Biologie. A. Weismann: Die Allmacht der Naturzüchtung. S. 169.

Botanik. Berthelot und G. André: Untersuchungen über die Bildung der Kohlensäure und die Absorption des Sauerstoffs durch von den Pflanzen getrennte Blätter. S. 174.

Kleinere Mittheilungen. H. C. Vogel: Ueber das Spectrum von β Lyrae. S. 176. — O. Lehmann: Ueber künstliche Färbung von Krystallen und amorphen Körpern. S. 177. — Adolfo Campetti: Ueber die Potentialdifferenz zwischen den alkoholischen und wässerigen Lösungen ein und desselben Salzes. S. 178. — Silvio Lusanna: Der elektrische Widerstand der wässerigen Lösungen und seine Aenderung beim Dichtemaximum. S. 178. — Harry C. Jones: Ueber die Bestimmung des Gefrierpunktes von verdünnten Lösungen einiger Säuren, Alkalien, Salze und organischen Verbindungen. S. 179. — Henri Moissan: Weitere Versuche über die künstliche Darstellung von Diamanten. S. 179. — D. Noël Paton: Ueber die Zuckerbildung in der Leber. S. 180. — E. Palla: Beitrag zur Kenntniss des Baues des Cyanophyceen-Protoplasts. S. 180. — Demoussy: Die Nitrate in den lebenden Pflanzen. S. 181.

Literarisches. E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. Erster Theil: Allgemeine Geologie. S. 181. — M. Berthelot: Praktische Anleitung zur Ausführung thermochemischer Messungen. S. 182 — Karl Lumholtz: Unter Menschenfressern. Eine vierjährige Reise in Australien. S. 183.

Vermischtes. Künstliche Nachahmung von Gletscherbewegungen. — Innentemperatur der Bäume. — Geschwindigkeit der Ionen bei der Elektrolyse. — Physikalische Beobachtungen und elektrische Strassenbahnen. — Farbenschwankungen der Milchschlange. — Versorgung grosser Städte mit frischer Milch. — Personalien. S. 183.

Astronomische Mittheilungen. S. 184.

A. Weismann: Die Allmacht der Naturzüchtung. Eine Erwiderung an Herbert Spencer.

(Jena, G. Fischer, 1893.)

Schon wiederholt erfuhren auch in diesen Blättern die Lehren Weismann's eingehende Würdigung. Als bekannt darf daher vorausgesetzt werden, dass Weismann in seinen letzten Schriften der Vererblichkeit erworbener Eigenschaften mit Entschiedenheit entgegentrat. Seine darauf bezüglichen Ausführungen haben wiederholt und gerade auch in neuerer Zeit Widerspruch erfahren. Einigen dieser Angriffe begegnet der Verf. in der vorliegenden Schrift, die übrigens durchaus nicht nur polemischer Natur ist, sondern in welcher der Verf. die Gelegenheit ergreift, seine Ansicht über die Bedeutung der Naturzüchtung darzulegen. Dieselbe kennen zu lernen, wird hier gewiss interessiren.

Wie der Titel besagt, verdankt die Schrift ihre Entstehung einer neueren Publication Herbert Spencer's. Ehe der Verf. jedoch auf diese eingeht, beschäftigt er sich mit zwei anderen gegen die Vererbung erworbener Eigenschaften gerichteten Veröffentlichungen. Die eine davon geht aus von einem Thierphysiologen, Herrn Wilckens, welcher Weismann vorwarf, die Erfahrungen und Thatsachen auf dem Gebiete der Thierzucht zu wenig berücksichtigt zu haben. Die Thatsache der Vererbung erworbener Eigenschaften sei auf dem landwirthschaftlichen Gebiete allgemein bekannt. Das beste Beispiel dafür seien die englischen Vollblutpferde, welche als Nachkommen dreier orientalischer Hengste durch fortdauernde Uebung auf der Rennbahn und Weiterzüchtung zu den ausserordentlich schnellen Pferden geworden sind, wie wir sie heute kennen. Diese Pferde erscheinen jenen Stammvätern gegenüber in ihrer Gestalt stark verändert, der Kopf ist kleiner, der Hals länger, das Gestell höher geworden. Herr Weismann bezweifelt dies keineswegs, hat auch selbst früher dieses Beispiel bereits besprochen, kann es jedoch nicht als für die Vererbung erworbener Eigenschaften irgendwie beweisend halten. Der Verf. hebt ausdrücklich hervor, dass man unter erworbenen Eigenschaften keineswegs jede Abänderung einer Function zu verstehen habe, wie Herr Wilckens dies thut. Man hat zu unterscheiden zwischen Aenderungen der Keimesanlagen, bei denen die sichtbare Variation erst in einer folgenden Generation auftritt, und solchen Aenderungen, die durch gesteigerten oder verringerten Gebrauch eines Körpertheiles hervorgerufen werden. Von den letzteren allein bestritt der Verf., dass sie vererblich seien. Wenn Herr Wilckens sagt, dass beim Rennpferde die Veränderungen durch fortdauernde Uebung auf dem Rennplatze eingetreten seien, so bezeichnet Herr Weismann dies als eine Petitio principii. „Das ist es ja eben, was zu beweisen wäre .... Nicht das

Rennen hat die Pferde in 200 Jahren zu Rennpferden gemacht, sondern die Auswahl der für das Rennen vortheilhaftesten Variationen unter den Nachkommen der ausgezeichneten Schnellläufer.“ So wie man durch Auswahl der sich von selbst darbietenden Variationen auf Wunsch eine mit Bart versehene oder irgend eine andere Hühner- oder Taubenrasse zu züchten vermag, ganz so war es durch Züchtung der hierzu geeigneten Individuen auch möglich, besonders schnelle Pferderassen zu ziehen. In einem wie in dem anderen Falle waren es Keimesvariationen, die ausgewählt und gezüchtet wurden.

Eine Erscheinung, welche die Vererbung erworbener Eigenschaften beweisen soll und die sich direct auf den menschlichen Körper bezieht, ist die Verkrümmung und Verkümmerung der kleinen Zehe. Dieselbe ist beim Neugeborenen noch gerade und nimmt erst später ihre verkrümmte Form an. Ein englischer Forscher, Herr Buckman, beobachtete an seinen Kindern, dass die kleine Zehe verkümmerte, auch wenn die Kinder niemals Schuhe anlegten. Also habe man es, schliesst Herr Buckman, mit einer ererbten Eigenschaft zu thun und da die Verbildung der Zehe vom Druck der Schuhe herrührt, so liegt die Vererbung einer erworbenen Eigenschaft vor. Gegen diese scheinbar überzeugende Auffassung macht nun Herr Weismann geltend, dass nach den eingehenden anatomischen Untersuchungen von W. Pfitzner die kleine Zehe offenbar sich in einem langsamen Rückbildungsprocesse befindet und im Begriffe ist, sich aus einer dreigliederigen zu einer zweigliederigen Zehe umzuwandeln. Die Verkümmerung der kleinen Zehe findet sich auch bei den barfussgehenden Japanern und Negern, so dass von einer Wirkung des Schuhdruckes, welche auch Herr Pfitzner ursprünglich anzunehmen geneigt war, nicht die Rede sein kann. Es ist bezüglich dieser Frage von Interesse, dass eine von Herrn Wiedersheim auf Veranlassung des Verf. an einigen ägyptischen Mumien vorgenommene Untersuchung, zu gleichem Ergebnisse wie die Pfitzner'schen Beobachtungen führte, d. h. auch hier ergab sich die Verkümmerung der kleinen Zehe und zwar nicht nur bei Erwachsenen, sondern auch bei Kindern. Die kleine Zehe wird beim Gehen kaum mehr verwendet und daher verfällt sie so wie andere nicht mehr gebrauchte Organe einer allmäligen Rückbildung.

Der Verf. weist darauf hin, dass hier ähnliche Verhältnisse vorliegen wie bei der Rückbildung des Schwanzes von Hund und Katze, welche ebenfalls zu der irrigen Annahme Veranlassung gab, als ob sie auf der Vererbung von Verstümmelungen, d. h. also auf der Vererbung erworbener Eigenschaften beruhe. Auch diese Organe befinden sich in einem langsam fortschreitenden Rückbildungsprocesse.

Andere „Beweise“ für die Vererbung erworbener Eigenschaften, die man etwa noch vorbrachte, hält der Verf. nicht für nöthig zu widerlegen, denn, sagt er, „hätte ich auch alle widerlegt, die bisher vorgebracht wurden, es tauchten doch immer wieder neue auf und auf diesem Wege kämen wir nie zu einem Abschluss“. Der Verf. wendet sich sodann zu den Ausführungen Herbert Spencer's und recapitulirt kurz dessen Gedankengang, was auch hier zum Verständniss des Ganzen nöthig ist.

Herr Spencer ist fest überzeugt von der Vererblichkeit der erworbenen Eigenschaften, und zwar aus folgenden Gründen. Bestände die Vererbung erworbener Eigenschaften nicht, so müssten alle dauernden Veränderungen auf Naturzüchtung beruhen. Mit der Veränderung eines Körpertheiles sind naturgemäss auch diejenigen anderer Körpertheile verbunden. Diese Veränderungen sind ausserordentlich zahlreich und es lässt sich schwer einsehen, wie sie gleichzeitig und von einander unabhängig durch spontane Variation und Naturzüchtung entstehen konnten. Es kann nicht angenommen werden, dass sie alle stets in gleichem Sinne variiren. Um es an einem Beispiel zu erläutern: die Vergrösserung des Geweihes beim Hirsche musste immer schon mit einer Verdickung der Schädelwand, einer Verstärkung des Nackenbandes, sowie der Hals- und Rückenmuskeln verbunden sein. Es sind vielmehr andere Beispiele vorhanden, welche zeigen, dass cooperirende Theile ganz verschieden, ja entgegengesetzt variirt haben, so die enormen Unterschiede zwischen den Hinter- und Vorderfüssen des Känguruhs u. s. w. Nach Spencer ist anzunehmen, dass die cooperirenden Theile unabhängig von einander variiren. Nimmt man dies aber an, so wird der Process der Umwandlung nicht nur ein unendlich langwieriger und complicirter, sondern sogar ein fast unmöglicher, denn wie sollten alle die zusammenwirkenden Theile zu gleicher Zeit der Naturzüchtung die geeigneten Variationen darbieten. Dies müssen sie aber, denn sonst nützt die Abänderung des einen Theiles nichts, im Gegentheil, die eine Abänderung wäre ohne das Hinzukommen der anderen eher von Schaden als von Nutzen für das Thier. Um diesen Schwierigkeiten zu entgehen, nimmt Spencer die Vererbbarkeit der functionellen Abänderungen an. Auf diese Weise bleiben alle zusammenwirkenden Theile in Harmonie, d. h. die Veränderung des einen ist begleitet von dem Maasse von Veränderungen der anderen Theile, welches für die Gesammtwirkung der Theile erforderlich ist. Die Vererbung erworbener Abänderungen ist für Spencer eine unentbehrliche Annahme. Weismann ist bekanntlich anderer Ansicht und vertritt auch in der vorliegenden Schrift entschieden diese abweichenden Anschauungen. Trotzdem Spencer's Erklärung der von ihm besprochenen Erscheinungen durch die Vererbung erworbener Eigenschaften vielleicht vielen als die richtige erscheinen mag, indem er ihrer Erklärung durch die Wirkung der Naturzüchtung ganz unübersteigbare Schwierigkeiten zuschreibt, unternimmt es der Verf. doch, zu zeigen, dass diese letztere Erklärungsweise die allein richtige ist, und dass eine Vererbung erworbener Eigenschaften nicht angenommen werden darf.

Um Spencer's Einwand und seinen Ausführungen zu begegnen, suchte Weismann nach einem Bei-

spiel im Thierreiche, welches zeigen könnte, dass Abänderungen eines Körpertheiles von complicirtem Bau, dessen Leistungen mit vielen anderen Theilen zusammenhängen, vor sich gegangen sind, ohne dass Vererbung erworbener Eigenschaften dabei in Frage kommen kann. „Es giebt glücklicher Weise Thierformen", sagt der Verf., „welche sich nicht fortpflanzen, sondern immer wieder von Neuem von Eltern hervorgebracht werden, die ihnen nicht gleichen, und diese Thiere, die also nichts vererben können, haben sich trotzdem im Laufe der Erdgeschichte verändert, haben überflüssige Theile eingebüsst, andere vergrössert und umgestaltet, und diese Umgestaltungen sind zuweilen sehr bedeutende und verlangen die Veränderung vieler Theile des Körpers, weil viele Theile sich nach ihnen richten, mit ihnen in Harmonie stehen müssen." Die Thierformen, welche der Verf. im Auge hat, sind die sog. Neutra der staatenbildenden Insecten, die „Arbeiter" und die „Soldaten" der Ameisen und Termiten, deren Fortpflanzungsorgane sich nur kümmerlich entwickeln. Obwohl sich diese Thiere für gewöhnlich nicht fortpflanzen, weichen sie doch von den Männchen und Weibchen (ihren Eltern) stark ab, und diese Abweichungen haben sich im Laufe der Zeit vermehrt und gesteigert.

Die Abänderungen der Arbeiterinnen bei den Ameisen (bekanntlich handelt es sich um weibliche Individuen) sind theils Rückbildungen, theils bessere Ausbildungen einzelner Theile; Vorwärtsbildungen nennt der Verf. die letzteren.

Rückgebildet ist begreiflicher Weise hauptsächlich der Genitalapparat, indem einzelne den echten Weibchen zukommende Theile an ihm ganz verloren gingen. Ausserdem sind aber auch die Augen reducirt. Die Arbeiter, welche stets am Boden und zum Theil sogar im Dunkeln leben, bedürfen ihrer weniger als die Männchen und Weibchen bei ihrem Hochzeitsflug hoch in der Luft. Noch weniger haben die Arbeiter die Flügel nöthig, und diese sind somit rückgebildet. Im Zusammenhange damit erfahren selbst die Brustringe erhebliche Umgestaltungen, und zwar sind diese Veränderungen derartig, wie sie durch Vererbung der anhaltenden Wirkung des Nichtgebrauches entstehen müssten, falls es eine solche Vererbung gäbe. „Aber die Arbeiterinnen sind unfruchtbar und vererben nichts."

Eine Vorwärtsbildung erfährt das Gehirn der Arbeiterin, entsprechend deren grösserer Intelligenz. Auch äusserlich erscheinen übrigens die Arbeiterinnen durch Besitz von Dornen auf Kopf und Rücken ausgezeichnet, so die Arbeiterinnen aus der Gattung Atta. Die Arbeiterinnen dieser Ameisengattung besitzen übrigens noch andere wichtige Merkmale. Es lassen sich nämlich zweierlei Arbeiterinnen unterscheiden, von denen man die einen als Soldaten bezeichnet, weil sie die Vertheidigung des Volkes übernommen haben. Sie zeichnen sich von den übrigen, gewöhnlichen Arbeitern und noch mehr von den fruchtbaren Weibchen durch einen grösseren Kopf und starke Kiefer aus.

Der letztgenannte Fall scheint dem Verf. von besonderem Werthe, weil hier ganz ähnliche Veränderungen vorliegen, wie sie Spencer für die Bildung des Hirschgeweihes annahm, d. h. es müssen wie dort gleichzeitig viele Theile in Harmonie mit einander verändert worden sein. Die Verstärkung der Kiefer musste erfolgen im Verein mit der bewegenden Muskulatur des Kopfes und der Vergrösserung der ihr zum Ansatz dienenden Chitinkapsel des letzteren. Der ganze Kopf wird grösser und schwerer und dies wirkt auf den ganzen Körper ein, abgesehen davon, dass bestimmte Organsysteme, wie das Nervensystem, die Tracheen der umliegenden Theile, ebenfalls von diesen Veränderungen betroffen werden. Wir verzichten hier darauf, dies weiter auszumalen, sondern heben mit dem Verf. hervor, dass alle diese Veränderungen nicht auf der Vererbung functioneller Abänderungen beruhen können, da sich die Arbeiterinnen für gewöhnlich nicht fortpflanzen. „Sie können also nur durch Selection der Ameiseneltern entstanden sein, d. h. dadurch, dass immer diejenigen Eltern die meiste Aussicht auf Erhaltung ihrer Kolonie hatten, welche die besten Arbeiterinnen hervorbrachten." „Keine andere Erklärung ist denkbar", sagt der Verf. „Darauf aber gerade, dass keine andere Erklärung denkbar ist, beruht überhaupt die Nothwendigkeit für uns, das Princip der Naturzüchtung anzunehmen. Sie allein vermag die Zweckmässigkeiten der Organismen zu erklären, ohne ein zweckmässiges Princip zu Hülfe zu nehmen."

Spencer betont für gewisse Abänderungen, dass man sich ihr Zustandekommen nur schwer vorstellen könne. Er verwirft die Möglichkeit, complicirte, harmonische Umgestaltungen des Körpers durch Naturzüchtung zu erklären, weil so vielfache und verwickelte, gleichzeitige Züchtungsprocesse nicht vorgestellt werden könnten. Hiergegen macht Weismann geltend, dass es auf die schwerere oder leichtere Vorstellbarkeit eines derartigen Vorganges überhaupt nicht ankomme, weil wir überhaupt gar nicht im Stande seien, die dabei stattfindenden, vielerlei morphologischen Umwandlungen uns im Einzelnen vorzustellen. An einigen Beispielen wird diese Auffassung erläutert, indem der Verf. dabei auf bestimmte Thierformen und Umwandlungen minutiöser Theile an ihnen eingeht, dieselben im Sinne dieser Ausführungen näher erläuternd. Es fehlt uns der Raum, davon genauer zu sprechen, wir begnügen uns hervorzuheben, dass der Verf. mit Darwin die Selection mit der Häufigkeit kleinster Variationen arbeiten lässt und daraus schliesst, dass diese kleinsten Variationen auch Selectionswerth besitzen müssen. Ihre Bedeutung für die Anpassungsfähigkeit ist jedenfalls eine grosse.

Bis in die kleinsten Einzelheiten festzustellen, wie die Naturzüchtung auf die Organismen wirkte, wird kaum jemals möglich sein. Man muss sich damit begnügen, wie der Verf. wieder hervorhebt, dass die Annahme der Naturzüchtung für uns ein logisches Postulat ist. Andere scheinbare Erklärungs-

principien lassen uns im Stich und „es ist nicht denkbar, dass es noch ein anderes Princip geben könne, welches die Zweckmässigkeit der Organismen erklärt, ohne ein zweckthätiges Princip zu Hülfe zu nehmen".

Um seinen Ausführungen einen thatsächlichen Hintergrund zu geben und zu zeigen, dass nicht die vererbten Wirkungen des Gebrauches und Nichtgebrauches der Organe, sondern die Naturzüchtung das Wichtige sei, wendet sich der Verf. wieder zu dem schon vorher als sehr nützlich erfundenen Beispiele der Ameisen. Wenn sich, wie es thatsächlich der Fall ist, bei den Arbeiterinnen der Ameisen bestimmte Theile des Körpers in auffallender Weise umbilden, obwohl sich diese Thiere nicht fortpflanzen, so muss dies ohne jede Mitwirkung einer hypothetischen Vererbung functioneller Abänderungen geschehen sein. Gegen diese Schlussfolgerung, sagt der Verf., hilft nichts mehr; keine Ausflucht ist mehr möglich, sobald die Thatsachen feststehen, und er erörtert nunmehr, ob die Thatsachen wirklich unangreifbar sind.

Ein Einwand könnte damit gemacht werden, dass die Arbeiterinnen nicht durchaus unfruchtbar sind, sondern gelegentlich Eier erzeugen, aus denen dann Männchen hervorgehen, da sie unbefruchtet sind. Dieses Verhalten bildet jedoch die Ausnahme, indem für gewöhnlich die Männchen aus den unbefruchteten Eiern der Königinnen hervorgehen. Für gewöhnlich pflanzen sich die Arbeiterinnen nicht fort, ja es kann sogar zu einer völligen Rückbildung ihres Genitalapparates kommen. Nach den besten Ameisenforschern ist gerade die Unfruchtbarkeit der Arbeiter einer ihrer wesentlichen Charaktere. Durch das Zurücktreten der Geschlechtsorgane werden sie entlastet und für die Ausführung ihrer vielerlei Arbeiten geschickt gemacht. Es möchte daher gerade das Zurücktreten der Geschlechtsorgane, d. h. zunächst die geminderte Fruchtbarkeit den Anfang gemacht haben zu derjenigen Ausbildung, die wir jetzt an den Arbeitern kennen. Wer aber annimmt, die Unfruchtbarkeit sei erst nach den übrigen Abänderungen eingetreten, der mag erklären, wie die Unfruchtbarkeit selbst als erbliche Eigenschaft entstanden ist.

Der Verf. betritt noch einen anderen Weg, um an der Hand des Beispiels der Ameisen zu zeigen dass auch nach Entstehung steriler Arbeiterinnen noch immer Abänderungen möglich waren, und zwar auch solche vieler harmonisch zusammengestimmter Theile gleichzeitig. Bei manchen Ameisen giebt es nämlich zweierlei Arbeiterinnen, von denen die einen erst durch allmälige Umwandlung der anderen entstanden sein können. Es sind dies die sogenannten Soldaten, die schon oben erwähnten Formen mit grossem Kopfe und starken Kiefern, die durch Uebergänge mit den eigentlichen Arbeitern verbunden, also jedenfalls von diesen abzuleiten sind.

Sollten noch immer Zweifel herrschen, dass alle die verschiedenen Umgestaltungen der Weibchen zu Arbeiterinnen unabhängig von directer Vererbung entstanden seien, so weist der Verf. auf gewisse Instincte der Ameisen und deren Folge für die Organisation der Arbeiter hin. Durch den Instinct des Sklavenhaltens sind nämlich an den Herren selbst höchst merkwürdige Veränderungen aufgetreten. Diese lassen sich nur durch Naturzüchtung erklären, da der Trieb des Sklavenhaltens erst entstanden sein kann, als bereits Arbeiter vorhanden waren. Bei den meisten Ameisen werden überhaupt keine Sklaven gehalten; andere Arten halten welche, wieder andere nicht. Ja es giebt Arten, wie die Formica sanguinea, bei welchen manche Kolonien Sklaven haben, während andere Kolonien derselben Art ihrer entbehren. Demgemäss zeigt auch Formica sanguinea keine solchen, in Verbindung mit dem Sklavenhalten verknüpften Abänderungen in Bau und Trieben, wie dies bei Polyergus rufescens der Fall ist, welche Ameise ständig Sklaven hält. Bei der letzten Form werden die Kiefer aus Arbeitswerkzeugen in tödtliche Waffen und geschickte Transportwerkzeuge umgewandelt, mit denen sie ihre Feinde anfallen und die geraubten Puppen in ihr Nest tragen. Zu den gewöhnlich von den Arbeitern verrichteten Functionen sind die Kiefer des Polyergus nicht mehr geeignet. Diese häuslichen Functionen des Nahrungserwerbes, des Nestbaues und der Brutpflege übt er auch nicht mehr aus, sondern überlässt sie den Sklaven, welche aus den geraubten Puppen der anderen Arten im Neste heranwachsen.

Die vorzügliche Ausgestaltung des Körpers, die starke Entwickelung des Kampftriebes, des Muthes und des Triebes, fremde Puppen zu rauben und ins Nest zu schleppen, alles dies ist nur durch Selectionsprocesse zu erklären. Es liegt hier positive Selection vor. Als negative Selection (Weismann's Panmixie) ist die Verkümmerung der gewöhnlichen Triebe der Arbeiterinnen, Sorge für die Brut, den Nestbau, die Nahrungsvorräthe und die höchst lehrreiche Verkümmerung des Triebes der Nahrungssuche. Diese letztere Erscheinung findet sich bei der kriegerischen Amazonenameise, Polyergus rufescens. Alle Angehörigen des Volkes dieser Ameise, sowohl Männchen und Weibchen, wie auch die Arbeiterinnen haben völlig verlernt, ihre Nahrung zu erkennen. Eingesperrte Thiere verhungern, auch wenn ihnen die für sie geeignete Nahrung gereicht wird, sobald sie nicht einen Sklaven bei sich haben, der sie füttert. Selbst wenn man ihre Kiefer in die Nahrung hinein steckt, wie man dies that, so nehmen sie diese doch nicht zu sich. Wird aber ein Sklave, d. h. also eine Arbeiterin von Formica fusca, hinzu gesetzt, so kommen sie zu dieser und betteln sie um Nahrung an, worauf die Sklavin getreulich ihre Herrin füttert.

„Nicht der Nahrungstrieb ist hier verloren gegangen, wie man oft gesagt hat, sondern vielmehr die Fähigkeit, die Nahrung als solche zu suchen und zu erkennen. Genauer ausgedrückt: der Trieb der Nahrungsaufnahme wird hier nicht durch den Gesichtseindruck der Nahrung selbst, sondern durch den der Sklavin aufgelöst. Es sieht so aus, als ob diese Amazonen durch die Anwesenheit der zum Füttern stets bereiten Sklavinnen die Gewohnheit der

Nahrungssuche nach und nach eingebüsst hätten, indem sie sich gewöhnten, die Sklavin als Nahrungsspenderin zu betrachten, scheinbar ein vortreffliches Beispiel für die directe Wirkung des Nichtgebrauches und für die Vererbung functioneller Verkümmerung — wenn nur diese Amazonen nicht steril wären! Die einzig mögliche Erklärung ist die durch Panmixie; da keine Amazone Noth litt bei der steten Anwesenheit fütternder Sklavinnen, so konnte die Vollkommenheit des Instinctes der Nahrungssuche nicht mehr dabei mit entscheiden, wer überleben und wer untergehen sollte; Individuen mit schlechter entwickeltem Nahrungssuchtrieb waren ceteris paribus ebensogut als andere, und Kolonien mit solchen blieben deshalb ebensowohl erhalten als andere. So musste langsam dieser Trieb von seiner ursprünglichen Vollkommenheit einbüssen und ist nach gewiss ungeheuer langen Generationsfolgen schliesslich ganz geschwunden."

Da die Vererbung functioneller Anpassung bei den besprochenen Erscheinungen in Folge der Unfruchtbarkeit der Arbeiterinnen ausgeschlossen ist, so muss zur Erklärung derselben die Naturzüchtung in Anspruch genommen werden, wenn es auch nicht möglich ist, die Vorgänge bis ins Einzelne hinein zu verfolgen.

Das Beispiel der Ameisen zeigt sich für die Beweisführung des Verf. ganz besonders günstig gewählt. Nichtsdestoweniger weist der Verf. darauf hin, dass sich auch ohne diese ganz ausnahmsweise günstigen Fälle ein Wahrscheinlichkeitsbeweis mit ziemlicher Sicherheit führen lässt. Die Naturzüchtung als thatsächlich wirkenden Factor, die Anpassung der Organismen als Wirkung von Variation, Vererbung und Kampf ums Dasein lässt sich aus der richtigen Erkenntniss aller Organisation als Anpassungsformen erkennen. Die Wahrscheinlichkeit dieser Auffassung wird noch erhöht durch die Kenntniss der künstlichen Züchtung. Variation und Vererbung spielen auch hierbei eine Rolle, und nur der dritte Factor ist verschieden. Die steigende und umwandelnde Wirkung der beiden ersten Factoren wird durch künstliche Züchtung erwiesen. Sie hat die Thatsache sicher gestellt, dass eine Steigerung und überhaupt eine Veränderung der Eigenschaften wirklich durch die Auswahl bestimmt qualificirter Eltern zur Nachzucht zu Stande kommen kann. Die hieran sich schliessenden Ausführungen des Verf. geben wir am besten wieder mit seinen eigenen Worten: „Dies aber ist die Grundlage des Processes der Naturzüchtung; wir wissen, Umwandlungen in bestimmter Richtung können durch Auswahl zur Nachzucht hervorgerufen werden, und nun handelt es sich nur noch um den dritten Factor des Processes, denjenigen, der die Auswahl besorgt. Nun ist aber dieser, der Kampf ums Dasein, gerade ein solcher, der einen Zweifel über seine Wirkung in allgemeiner Beziehung gar nicht zulässt; dass es Variationen giebt, welche im Kampf ums Dasein zum Siege führen müssen, ist nicht zweifelhaft, nur können wir sie nicht schon im Voraus als solche erkennen. Das Ueberleben des Passendsten ist sicher, aber wir wissen im einzelnen Falle nicht, was das Passendste ist und wie oft es in jeder Generation überlebt und überleben muss, um zum Siege zu gelangen. Wir können also den Beweis, dass eine bestimmte Anpassung durch Naturzüchtung entstanden ist, für gewöhnlich nicht leisten. Wenn nun aber, wie im Falle der Ameisen, die andere Erklärungsmöglichkeit, die durch functionelle, ererbte Anpassung, ausgeschlossen werden kann, so ist damit zum mindesten für diesen Fall die Wirklichkeit der Naturzüchtung erwiesen. Und nun sind wir berechtigt, weiter zu schliessen: wenn in diesem einen bestimmten aber sehr vielseitigen Falle der Kampf ums Dasein so wirkt, wie Naturzüchtung es annimmt, d. h. so wie der wählende Züchter bei der künstlichen Züchtung, dann müssen auch die kleinen Variationen, welche wir überall und bei allen Körpertheilen vorfinden, Selectionswerth besitzen können, und wenn sie diesen besitzen in diesem Falle, so liegt kein Grund vor, dass sie ihn in unzähligen anderen Fällen nicht auch besitzen sollten — mit anderen Worten: Naturzüchtung bewirkt alle Art-Anpassungen."

Der Beweis für die Wirklichkeit der Naturzüchtung ist somit durch Ausschliessung zu führen und die allgemeinen Einwürfe, welche sich auf die Unfähigkeit stützen, den Selectionswerth im einzelnen Falle zu erweisen, werden damit hinfällig. Der Verf. hält es somit für erwiesen, dass die Naturzüchtung das einzige grosse Princip ist, welches die Organismen befähigt, ihren wechselnden Lebensbedingungen bis zu einem gewissen hohen Grade zu folgen, indem es auf den alten Anpassungen neue aufbaut. Nicht für ein Hülfsprincip, welches da einsetzt, wo die vermeintliche Vererbung functioneller Abänderungen im Stiche lässt, hält Herr Weismann die Naturzüchtung, sondern er erklärt ausdrücklich die Naturzüchtung für das Hauptprincip der Abänderung der Organismen.

Es wurde hier versucht, den Gedankengang der Weismann'schen Schrift im Auszug wiederzugeben, und der Ref. hofft, dass ihm dies einigermaassen gelungen sein mag, obwohl es schwierig ist, derartige theoretische Ausführungen, bei denen sich ein Glied an das andere reiht und jedes von Bedeutung ist, im Kurzen den Sinn des Ganzen richtig darzustellen. Deshalb sei auch am Schlusse noch wieder auf das Original selbst hingewiesen, das interessant und lesenswerth, nicht, wie sein Nebentitel vermuthen lassen könnte, etwa nur polemischen Inhalts ist, sondern des Neuen genug enthält. Der Inhalt der Schrift ist hier nicht vollständig berücksichtigt worden, indem sie noch zwei Anhänge besitzt, von denen der erste Weismann's von Spencer angegriffene Theorie vom Gegensatz der Körper- und Keimzellen bei den mehrzelligen Thieren ausführlich behandelt und der zweite sich wiederum mit der Vererbung erworbener Eigenschaften im Hinblick auf eine Arbeit von Emery beschäftigt. Auch ihretwegen muss auf das Original verwiesen werden. K.

Berthelot und G. André: Untersuchungen über die Bildung der Kohlensäure und die Absorption des Sauerstoffs durch von den Pflanzen getrennte Blätter. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 45 und 104.)

Die Untersuchung der Umwandlungen, welche die Blätter erleiden, nachdem sie von der Pflanze getrennt und sich selbst überlassen sind, ist von höchstem Interesse sowohl für die Kenntniss ihrer chemischen und biologischen Reactionen, wie für die des Kreislaufes der Elemente an der Erdoberfläche. Die abgetrennten Blätter erleiden nämlich vielfache Umwandlungen, welche theils dem rein chemischen Einfluss des Sauerstoffs und der Feuchtigkeit zuzuschreiben sind, theils den biologischen Metamorphosen, die durch innere Ursachen hervorgerufen werden, oder durch äussere mikrobische Einflüsse. Diese Metamorphosen werden auf der einen Seite eine Beziehung haben zur Pflanzenathmung, andererseits zu den Vorgängen, welche die Blätter in Kohlensäure, Wasser oder in Pflanzenerde umwandeln. Trotz der vielen Arbeiten, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, sind dieselben noch sehr in Dunkel gehüllt. Die Verff. stellten sich daher die Aufgabe, die mannigfachen Einflüsse, welche hier sich geltend machen, zu analysiren und, soweit möglich die Rolle eines jeden einzelnen besonders zu studiren. In nachstehendem Berichte muss daher auf die Einzelheiten der Versuche eingegangen werden.

Für die Untersuchung wurden die frischen Blätter drei Pflanzenarten entnommen, nämlich: 1. dem Getreide, einer einjährigen krautartigen Pflanze, die sich leicht trocknen lässt und dabei schnell ihre Vitalität einbüsst; 2. dem Sedum maximum (Donnerblatt), einer kräftigen, krautartigen Pflanze, deren mit Wasser überfüllten Blätter dieses, und somit ihre Lebenskraft bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam und schwierig verlieren, und 3. dem gemeinen Haselstrauch (Corylus avellana), einer Holzpflanze, deren Blätter eine von den vorigen ganz verschiedene Structur besitzen und leicht ausgetrocknet werden können. Die elementare Zusammensetzung jeder Blattsorte (Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Asche, Wasser) wurde von vornherein genau bestimmt. Sodann wurde eine Versuchsreihe I bei 100° bis 110° ausgeführt, und zwar wurden entweder a) in einem Wasserstoffstrome, oder b) in einem Strome gewöhnlicher Luft das abgegebene Wasser und die CO_2 gemessen, oder es wurden c) die Blätter in Wasser getaucht und durch den Ballon ein Luftstrom geleitet, oder d) die feuchten Blätter wurden in einem mit Sauerstoff gefüllten Ballon verschlossen und da sowohl die Menge des absorbirten Sauerstoffs, als die der entwickelten Kohlensäure gemessen. Eine zweite Versuchsreihe II wurde bei gewöhnlicher Temperatur angestellt, und zwar wurden die Blätter entweder a) unter einer Glocke durch Schwefelsäure getrocknet oder b) in einer feuchten Atmosphäre lange Zeit gehalten; in beiden Fällen wurden in kurzen Intervallen der absorbirte Sauerstoff und die entwickelte CO_2 gemessen. In der Versuchsreihe I waren die Blätter durch die hohe Temperatur getödtet, während in der Versuchsreihe II die Blätter lebenskräftig untersucht wurden.

Ia. Nachdem aus dem kleinen Versuchsballon die Luft durch Wasserstoff verdrängt worden, wird er in ein Oelbad von 110° gesetzt, der Gasstrom weiter unterhalten, das überdestillirende Wasser gesammelt und die Kohlensäure in Kaliröhren gemessen. Die während des 15,5 Stunden dauernden Versuches aus 28,8 g feuchter Getreideblätter gesammelte Menge destillirten Wassers betrug 20,6 g, die Menge der angesammelten CO_2 0,0574 g; letztere betrug 0,73 Proc. des Gewichtes der Trockensubstanz und enthielt 0,41 Proc. des Gewichtes des Kohlenstoffs der Blätter. Das Kohlensäuregas hatte sich langsam in zwei ziemlich deutlich getrennten Phasen gebildet; die erste Portion, etwa $^2/_5$ der Gesammtmenge bei 100°, der Rest, als die Temperatur im Inneren von 100° auf 110° stieg, was erst nach dem völligen Trocknen möglich war. Das Austrocknen der Pflanzen, selbst wenn es schnell erfolgt, ändert somit ihre Zusammensetzung; es werden Pflanzenbestandtheile zerstört, und zwar muss ihre Menge bedeutender sein, als die der entwickelten CO_2, welche ohne Betheiligung einer Oxydation auftritt; offenbar handelt es sich hier, in der Wasserstoffatmosphäre, um Spaltungsprocesse, welche durch eine Temperaturerhöhung beschleunigt werden. Nach dem Austrocknen im Wasserstoff sind die Blätter nicht weiter veränderlich, eine Fortsetzung des Erwärmens gab nur sehr wenig und nach zwei Stunden gar keine CO_2. Zu beachten ist, dass die Kohlensäure hier durch rein chemische Processe, ohne Absorption von Sauerstoff, sich gebildet hat.

Die Ergebnisse mit den Sedum-Blättern und mit denen des Haselstrauches waren ganz analog, doch waren bei der letzteren Pflanze die Reactionen weniger regelmässig.

Ib. Wurde ein Strom atmosphärischer Luft durch den Kolben geleitet, so gaben 25 g Getreideblätter in gleicher Weise während 16 Stunden 0,0911 g Kohlensäure oder 1,61 Proc. des Trockengewichtes und 1 Proc. des Gewichtes an Kohlenstoff, das ist mehr als noch einmal soviel wie im Wasserstoff. Auch jetzt war die CO_2-Entwickelung eine allmälige, aber ihre stärkere Bildung konnte vom Beginn des Versuches an verfolgt werden; auch hier waren zwei Phasen zu unterscheiden, die erste bei 100° zeigte in der Luft eine fast dreimal so schnelle CO_2-Bildung pro Gewicht Blätter als in Wasserstoff. War alles Wasser entfernt und konnte somit die Temperatur im Inneren auf 110° steigen, so nahm auch in der Luft die CO_2-Bildung zu, aber sie übertraf die im Wasserstoff nur noch um die Hälfte. Die Anwesenheit des Sauerstoffs erhöhte somit die Dosis der Kohlensäure, was auf einen Oxydationsvorgang hinweist, der sich besonders bei Anwesenheit von Wasser vollzieht.

Die beiden anderen Pflanzen ergaben ganz ähnliche Resultate. Die aus den Blättern sich entwickelnde CO_2 stammte einestheils aus einem Spaltungsprocesse, der auch in Wasserstoff vor sich geht, andererseits aus

einer Oxydation, die in der Luft stattfindet; beide werden durch die Anwesenheit des Wassers bestimmt, oder wenigstens begünstigt. Ob das Aufhören der CO_2-Entwickelung von der Entfernung des Wassers veranlasst wird, sollten die folgenden Versuche entscheiden.

Ic. Im Wasser unter der Wirkung eines Luftstromes auf 100° erhitzt, gaben die Getreideblätter in 7 Stunden mehr CO_2 als in derselben Zeit und bei gleicher Temperatur im Wasserstoff, aber weniger als in der Luft. Die Oxydation scheint hier weniger lebhaft zu sein, weil der Sauerstoff nur wirkt, soweit er im Wasser gelöst ist. Von den Sedum-Blättern hingegen wurde mehr CO_2 erzielt als früher in der Luft; und selbst nach 13 Stunden schien die CO_2-Entwickelung sich keiner Grenze zu nähern, ebenso wenig wie bei dem Getreide. Die Resultate der Haselstrauch-Blätter näherten sich den in Wasserstoff beobachteten.

Id. Waren die frischen Getreideblätter (11,6 g) in einer Sauerstoffatmosphäre abgesperrt, so absorbirten sie 9,5 mg Sauerstoff und entwickelten 9,8 mg CO_2 in den zwei Stunden, die der Versuch dauerte; dem Volumen nach war das Verhältniss $O/CO_2 = 1{,}32$. Beim Sedum war dies Verhältniss = 1 und beim Haselstrauch in einem Versuch 1,6, in einem zweiten 1,9. Vergleicht man die hier im Sauerstoff gefundenen Zahlen mit den im ersten Versuche im Wasserstoff beobachteten, wobei man nur die ersten zwei Stunden von Ia. in Betracht ziehen darf, so findet man beim Getreide im Wasserstoff 0,20 Proc. der Trockensubstanz, im Sauerstoff 0,39; beim Sedum in H 0,16, in O 0,50; beim Corylus in H 0,22, in O 0,77. Im Sauerstoff hat man also 2, 3 und mehr mal so grosse Kohlensäuremengen als im Wasserstoff erhalten.

Noch interessanter ist ein Vergleich mit der Menge des absorbirten Sauerstoffs. Nimmt man an, dass die im Wasserstoff vor sich gehenden Spaltungsprocesse in gleicher Weise auch im Sauerstoff stattfinden, so erhält man die CO_2-Mengen, welche durch Oxydation gebildet wurden, und zwar beim Getreide = 0,19 Proc. der Trockensubstanz, wozu 0,14 Proc. O erforderlich ist, beim Sedum 0,34 Proc. der Trockensubstanz, wozu 0,25 Proc. O gebraucht wird, und beim Haselstrauch 0,55 Proc. entsprechend 0,40 Proc. Sauerstoff. Es bleibt dann ein Ueberschuss von Sauerstoff, der von den Bestandtheilen der Pflanze absorbirt worden, ohne dass er zur CO_2-Bildung beigetragen, von 0,24 Proc. der Trockensubstanz beim Getreide, 0,11 Proc. beim Sedum und 0,49 Proc. beim Haselstrauch. Das Blatt des Haselstrauches, das lebend am wenigsten Wasser enthaltende von den drei untersuchten Arten, ist also dasjenige, dessen Bestandtheile am leichtesten oxydirbar sind, während die wasserreichsten Blätter des Sedum es am wenigsten sind; ein Gegensatz, der sich in den physiologischen Erscheinungen wiederfindet. Die hier für den ohne Compensation absorbirten Sauerstoff gefundenen Zahlen sind ein Minimum; denn man würde höhere Werthe erhalten, wenn man die ganze CO_2 berücksichtigte, die in Wasserstoff nach Verlauf einer längeren Zeit entwickelt werden kann. Aber, wenn man auch zugeben muss, dass diese verschiedenen Wirkungen nicht so streng aus einander gehalten werden können, so geben die obigen Zahlen wenigstens eine Idee von ihren bezüglichen Rollen bei den rein chemischen Metamorphosen des Blattes; und man muss ihnen Rechnung tragen beim Studium der chemisch-biologischen Reactionen.

IIa. Bei gewöhnlicher Temperatur unter der Glocke über Schwefelsäure langsam getrocknet, gaben Getreideblätter in den ersten Tagen eine auf andauernde Chlorophyllthätigkeit hinweisende Abnahme der CO_2-Entwickelung; später war die Zunahme bis zum 15. Tage sehr deutlich, dann hörte die Bildung gänzlich auf in Folge der weiter fortgeschrittenen Austrocknung. Die Gesammtmenge betrug 5,26 Proc. des Gewichtes der Blätter; die Kohlensäure enthielt 3,3 Proc. des Kohlenstoffs derselben, oder mehr als dreimal soviel als bei Getreideblättern, die bei 100° bis 110° in einem Luftstrome erhitzt waren. Dies weist auf die biologischen Processe hin, welche während des Trocknens auf Kosten der Pflanze vor sich gehen, und zeigt die Grössenordnung der Verluste, welche das Heu beim Trocknen erleiden kann.

Aehnlich waren die Ergebnisse bei den Blättern des Haselstrauches. Die Blätter des Sedum hingegen zeigten bei ihrem ungemein langsamen Austrocknen eine sehr unregelmässige CO_2-Entwickelung. Es dauerte drei Monate bis zur vollständigen Trocknung, und während dieser Zeit traten zu den inneren biologischen Processen der Pflanze äussere Einwirkungen von Mikroben hinzu; ähnlich müssen die Veränderungen einer todten, feuchten Pflanze sein, die unter natürlichen Bedingungen der Luft ausgesetzt ist. Die Kohlensäureentwickelung hörte erst nach $2^1/_2$ Monaten auf; anfangs betrug sie im Mittel 7 mg pro Tag und sank bis auf 1,7 mg nach 2 Monaten, um wieder auf 2,9 mg zu steigen, als auf den Blättern Schimmel sich sichtbar entwickelte. Die Gesammtmenge der ausgeathmeten Kohlensäure stieg somit auf 23 Proc. der Trockenmasse, und ihr Kohlenstoff betrug 14,1 Proc. des Kohlenstoffs der Pflanzen. Von der Gesammtmasse waren 25,1 Proc. zu Verlust gegangen, von welchen 0,1765 g auf C kommen, der nur zur einen Hälfte in der Kohlensäure wieder erschien, während die andere Hälfte in Form einer anderen flüchtigen Verbindung entwichen sein muss; Sauerstoff und Wasserstoff sind in dem Verhältniss verschwunden, in dem sie Wasser bilden, sie müssen daher entweder als Wasser oder mit dem Kohlenstoff als Kohlenhydrat ausgeschieden sein; Stickstoff und Asche haben sich im Ganzen wenig verändert. Der Sauerstoff, der zur Kohlensäurebildung beigetragen, muss daher der Luft entstammen; das Volumverhältniss des absorbirten Sauerstoffs zur ausgeschiedenen Kohlensäure ist dem entsprechend, wie bei den athmenden Thieren, ungefähr gleich 1.

IIb. In der letzten Versuchsreihe wurden 10,6 g frische Blätter des Haselstrauches in einen Kolben

gebracht, der erst evacuirt und dann mit gewöhnlicher Luft gefüllt und gut belichtet war; nach 24 Stunden wurden die Gase herausgezogen, gemessen und analysirt, worauf von Neuem Luft zugelassen wurde u. s. f. In der ersten Woche wurden diese Operationen alle Tage, später alle drei bis vier Tage wiederholt, und zwar $3^1/_2$ Monate lang; im Ganzen sind 7,285 Liter Luft eingeführt worden. Die Bildung von CO_2 und das Verschwinden von O scheint anfangs vorzugsweise durch innere Reactionen der Blätter bedingt; nach einer Woche jedoch treten Schimmelpilze auf, welche besondere Zersetzungen und Verbrennungen veranlassen. Schliesslich trocknet man das Product im Vacuum und bei 110°, wiegt den Rückstand und macht die Elementaranalyse. In der ersten Woche blieb das Volumverhältniss zwischen entwickelter CO_2 und absorbirtem O nahe gleich 1; in den folgenden Tagen hatte man O-Absorption ohne CO_2-Bildung, was das Ende der inneren Reactionen anzudeuten schien. Dann, als man den Schimmel sich entwickeln sah, waren wieder beide Erscheinungen zu beobachten; das Volumen des absorbirten O war stets grösser als das der CO_2; als der Versuch beendet wurde, war in den Reactionen noch keine Aenderung wahrzunehmen, das Verhältniss O/CO_2 war = 1,12. Im Ganzen betrug das Gewicht der CO_2 41 Proc. von der Trockensubstanz und das des absorbirten O 70,3 Proc. Die Oxydation ist also hier viel weiter gegangen als oben beim Sedum. Das gesammelte überdestillirte Wasser, dessen Gewicht 5 g betrug, enthielt weder Alkohol noch Essigsäure.

Die Elementaranalyse der Haselstrauchblätter ergab, worauf hier nicht weiter eingegangen werden soll, zwar nicht dieselben Werthe wie die der Sedumblätter, aber im Ganzen wird die unter den geschilderten Versuchsbedingungen zu Stande gekommene Oxydation zum grösseren Theil durch dasselbe Grundphänomen repräsentirt, nämlich durch die Zerstörung mehrerer Molecüle primärer Glucosen, der Bildner der Kohlenhydrate, welche das Pflanzenblatt zusammensetzen, indem diese Glucose-Molecüle verbrannt werden unter der Bildung von Wasser und Kohlensäure, wie beim Stoffwechsel der Thiere.

Schliesslich weisen die Verff. darauf hin, dass die Oxydation der Blätter nothwendig eine gewisse Wärmemenge erzeugen muss, welche nach den Analysen annähernd geschätzt werden kann. Nach den Zahlenwerthen, welche die Massen der in $3^1/_2$ Monaten verbrannten Substanz der Blätter ergeben, berechnet sich pro Tag eine Menge entwickelter Wärme, welche die Substanz um 8° erwärmen könnte, wenn die Wärme nicht durch Strahlung, Leitung u. s. w. sich zerstreuen würde. Würde man mit hinreichend grossen Mengen von Blättern operiren, dann würde sich nicht alle Wärme zerstreuen und die Temperatur über die der Umgebung erhöhen; aber die hier sich verlierende Energie wird nicht wieder ersetzt, wie bei den höheren Thieren, weil die verbrannte Pflanzensubstanz sich nicht regenerirt.

H. C. Vogel: Ueber das Spectrum von β Lyrae.
(Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1894, S. 115.)

Der sehr interessante veränderliche Stern β Lyrae, dessen Doppelsternnatur durch eine Reihe neuerer spectroskopischer und spectrophotographischer Untersuchungen sehr wahrscheinlich gemacht worden, ist auch auf dem Potsdamer Observatorium Gegenstand der Untersuchung gewesen, deren Resultate Herr Vogel ausführlich mittheilt. Mit dem 13zölligen photographischen Refractor wurden an jedem Beobachtungsabend mehrere Aufnahmen unter Variation der Expositionszeit und der Breite des Spectrums gemacht, und so zwischen dem 25. März und 22. December 1893 144 Aufnahmen an 46 Abenden gewonnen; ausser diesen von Herrn Wilsing angefertigten Aufnahmen waren von demselben Beobachter noch 7 Platten an drei Abenden im November 1892 und 9 Platten an neun Abenden im April und Mai 1892 von Herrn Frost hergestellt. Von diesem Beobachtungsmaterial erwiesen sich 16 Proc. für eine eingehende Untersuchung ungeeignet, die übrigen dienten zu den Messungen, welche die Herren Vogel und Wilsing ausgeführt und welche zur Bestimmung der Wellenlängen von 56 Linien in dem Spectralabschnitt von 370,4 $\mu\mu$ bis 448,4 $\mu\mu$ führten. Eine Abbildung des Spectrums, wie es zur Zeit des Hauptminimums der Sternhelligkeit erscheint, ist der Abhandlung beigegeben.

Im Allgemeinen zeigten die Messungen, dass die ganze Reihe der Wasserstofflinien $H\gamma$ bis $H\xi$ (nach der neuen Bezeichnungsweise, in welcher sämmtliche Linien, die im sichtbaren und die im ultravioletten Theile liegenden, mit laufenden Buchstaben des griechischen Alphabets bezeichnet werden) vorhanden ist. Sie erscheinen als breite, meist gut begrenzte Absorptionsstreifen. Ferner erblickt man die kräftig ausgeprägte Linie K, einige Linien ähnlich den Wasserstofflinien und mehrere zarte Linien. Zu Zeiten befanden sich an der weniger brechbaren Seite fast aller stärkeren Absorptionslinien helle Linien, unter denen besonders $H\gamma$ und $H\zeta$ auffallen.

Besonderes Interesse beanspruchen die Ergebnisse, welche sich auf die Veränderungen im Spectrum und ihre Beziehungen zu den Aenderungen der Helligkeit des Sternes beziehen. In letzterer Hinsicht hat sich ganz ausser allem Zweifel feststellen lassen, dass die Intensität des continuirlichen Spectrums mit der Lichtphase wechselt, dass aber weder eine Verschiedenheit der relativen Intensität einzelner Theile des Spectrums, noch eine auffällige Verschiedenheit im Spectrum im Allgemeinen in den verschiedenen Lichtphasen Platz greift. Ob die hellen Linien ebenso wie das continuirliche Spectrum mit der Lichtphase an Helligkeit zu- und abnehmen, war nicht mit Sicherheit festzustellen; keinesfalls aber treten sie nur zur Zeit der grössten Helligkeit des Sternes auf; im Gegentheil scheinen die hellen Linien meist zur Zeit des Hauptminimums am auffallendsten zu sein, „wohl nur in Folge des Contrastes gegen den (dann) schwächeren, continuirlichen Hintergrund". Auch die Anzahl der Linien ist keinem regelmässigen Wechsel unterworfen, denn sie ist in Bezug auf die Hauptlinien constant und das zeitweilige Auftreten einer erheblichen Zahl feinerer Linien mag von der geeigneteren Luftbeschaffenheit oder der Güte der Photographie herrühren.

Nur kleinere Veränderungen in der gegenseitigen Lage der meist paarweise auftretenden hellen und dunklen Linien im Spectrum sind zu beobachten, die für längere Zeit allerdings in einem gewissen Zusammenhang mit den periodischen Lichtschwankungen des Sternes stehen. Es zeigte sich, dass zur Zeit des Hauptminimums die Absorptionslinien sehr deutlich hervortreten und die hellen Linien dicht neben den dunklen nach der weniger brechbaren Seite des Spectrums hin gelegen sind. Zur Zeit der Maxima erscheinen die Ab-

sorptionslinien weniger deutlich, die hellen Linien sind zur Zeit des ersten Maximums noch nach Roth gelegen; zur Zeit des zweiten Maximums überdecken sie die Absorptionslinien, die in Folge dessen sehr schmal erscheinen und treten zu beiden Seiten der dunklen Linie als helle Linien auf, sind aber in Folge der grösseren Helligkeit des continuirlichen Spectrums oft schwer zu sehen. Der Anblick der Linien in dem dazwischen liegenden zweiten Minimum ist nahe derselbe, wie zur Zeit des zweiten Maximums, die Absorptionslinien sind aber breiter und treten besser hervor.

Dieses aus den Beobachtungen der meisten unter den stärkeren Linien zwischen $\lambda 385\,\mu\mu$ und $\lambda 450\,\mu\mu$ abgeleitete Verhalten zeigt sich am prägnantesten an der Linie $H\zeta$, und wird in der Abhandlung ausführlicher beschrieben, obgleich Verf. die Beobachtungen über β Lyrae noch nicht als abgeschlossen betrachtet; aber um eine Basis für weitere Untersuchungen zu gewinnen, und da sie auch für andere Beobachter von Wichtigkeit sein dürften, hat er die Erscheinungen vorläufig zusammengefasst und zur Darstellung gebracht; die sich speciell hierfür Interessirenden müssen dieses Detail in der Originalabhandlung nachlesen.

An einige Messungen über die Breite einiger Linien schliesst der Verf. eine eingehende Discussion der früheren Beobachtungen des Spectrums von β Lyrae durch Pickering, Keeler, Belopolsky und Sidgreaves (Rdsch. VI, 598; VIII, 549; IX, 99). Den von den früheren Beobachtern gezogenen Schlüssen über die Doppelsternnatur des Veränderlichen und die Bahn seiner Componenten gegenüber, äussert sich Herr Vogel wie folgt: „Ich halte den Zeitpunkt, eine einigermaassen erschöpfende Erklärung der sehr complicirten Erscheinung zu geben, noch nicht für gekommen, da ich auch selbst das hier [Potsdam] gewonnene, grosse Beobachtungsmaterial für hierzu nicht ausreichend erachte, zweifle jedoch nicht, dass die Veränderungen der Linien im Wesentlichen auf Bewegungen nahestehender Himmelskörper werden zurückgeführt werden können. Ob die Annahme zweier Körper ausreichen wird zur Erklärung des Lichtwechsels und der Veränderungen im Spectrum, soweit sie sich auf die Linien beziehen, kann erst durch weitere Beobachtungen entschieden werden.

Nachdem durch die spectroskopischen Beobachtungsmethoden die Existenz sehr enger Doppelsterne unbestreitbar nachgewiesen ist, lässt sich der eigenthümliche Lichtwechsel von β Lyrae durch einen nahen Vorübergang zweier Himmelskörper erklären, von denen der eine weniger leuchtet als der andere, unter der Annahme einer nahezu kreisförmigen oder einer elliptischen Bahn, deren grosse Axe nahe mit dem Visionsradius zusammenfällt, und bei welcher das Periastron nach der Sonne gerichtet ist. Tritt der weniger leuchtende Körper vor den helleren und bedeckt ihn theilweise, so tritt das Hauptminimum ein; die beiden gleich grossen Maxima finden statt, wenn die Verbindungslinie der Körper rechtwinkelig zum Visionsradius steht. Das zweite Minimum erfolgt, wenn der helle Körper den weniger leuchtenden theilweise verdeckt. Andererseits lassen sich die relativen Verschiebungen der Linien für sich deuten durch den Umlauf zweier Körper, von denen der eine ein Spectrum mit hellen Linien, der andere ein Absorptionsspectrum besitzt, wenn die Bahn stark von der Kreisbahn abweicht und die grosse Axe derselben einen beträchtlichen Winkel mit dem Visionsradius bildet. Beide Erscheinungen unter einer Voraussetzung zusammenzufassen, gelingt jedoch nicht."

O. Lehmann: Ueber künstliche Färbung von Krystallen und amorphen Körpern. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 47.)

Die Annahme, dass das Wesen eines Krystalles durch die Anordnung seiner Molecüle derart bedingt sei, dass in dem regelmässigen Aufbau eines Krystalles Molecüle einer zweiten Substanz mit anderen Eigenschaften sich nicht betheiligen können, weshalb, wie die Erfahrung reichlich zeigte, das Krystallisiren eine der bequemsten Mittel zum Reinigen eines Präparates bildet — diese Annahme bedurfte einer Modification nach der Entdeckung der Mischkrystalle; sie führte zur Lehre von der Isomorphie chemisch differenter, aber doch meist ähnlicher Substanzen und von der Polymorphie mancher Stoffe oder der Fähigkeit ihrer Molecüle verschiedene Gleichgewichtsanordnungen anzunehmen. Herr Lehmann will auf Grund der Erfahrungsthatsache, dass unter Umständen die verschiedenen Modificationen noch in Lösung fortbestehen können, die Existenz eines Polymorphismus im eigentlichen Sinne nicht annehmen, ist vielmehr der Meinung, dass für jedes Molecularsystem nur eine einzige Gleichgewichtslage möglich sei. Die Eigenschaften eines Krystalles sind, wie der Verf. in seiner „Molecularphysik" weiter ausgeführt und begründet hat, in erster Linie durch die Beschaffenheit der Molecüle selbst bedingt; sie werden durch die Betheiligung fremder Molecüle am Aufbau des Krystalles nicht erheblich gestört. Die Bildung von Mischkrystallen chemisch nicht analog zusammengesetzter Stoffe muss daher genau ebenso möglich sein, wie die Mischung verschiedener Flüssigkeiten und die Lösung fester Körper in Flüssigkeiten, in welchen Fällen bei wesentlicher Verschiedenheit der Constitution das Mischungsverhältniss auch ein beschränktes ist.

Ohne hier auf diese theoretischen Betrachtungen näher einzugehen, sollen nur die interessanten Versuche mitgetheilt werden, welche Verf. zur Stütze seiner Auffassung beibringt. Er hatte schon früher dadurch, dass er Salmiakkrystalle durch Kupferchlorid und dann durch Eisenchlorid, Nickelchlorid und Kobaltchlorid färben konnte, gezeigt, dass auch nichtisomorphe Stoffe Mischkrystalle bilden können; denn in diesen Fällen war die Färbung nicht durch Einschlüsse von Mutterlauge oder suspendirtem Farbstoffniederschlag bedingt, sondern durch wirkliche Bildung von Mischkrystallen. Im Verfolge dieser Untersuchungen hat Verf. nun eine Reihe sehr leicht und intensiv zu färbender organischer Stoffe aufgefunden, welche sich nicht bloss durch die grosse Zahl der künstlich färbbaren Krystalle, sondern auch durch die Zierlichkeit der entstehenden Gebilde, wie durch die Pracht der auftretenden Farbentöne sich zu den schönsten Demonstrationen eignen. Obwohl Verf. nicht alle Einzelheiten seiner Experimente wiedergiebt, ist die Anzahl der mitgetheilten so gross, dass hier nur eine summarische Aufzählung der gewonnenen Resultate erfolgen kann.

Die besten Resultate ergab die Meconsäure; mit 37 verschiedenen organischen Farbstoffen wurden dichroitisch gefärbte Krystalle erhalten, während mit 8 Farbkörpern keine Färbung und mit 3 nur sehr blasse erzielt wurden. Hippursäure ergab mit 32 organischen Farbstoffen theils dichroitische, theils einfach gefärbte Krystalle, und mit 10 anderen Farbkörpern keine Färbung. Die Phtalsäure gab mit 40 farbigen organischen Körpern theils stark, theils schwach dichroitische Färbungen, während sie nur durch 4 Farbkörper nicht gefärbt wurde. Bernsteinsäure ergab mit 20 Farbstoffen positive und mit 26 negative Resultate. Schwefelsaures Chinin gab mit 8 Farbstoffen theils dichroitische, theils einfach gefärbte Krystalle, während 39 Farbkörper unwirksam blieben; Maleïnsäure gab 24 positive Resultate (dichroitische Krystalle) und 12 negative; Anilsäure gab 25 positive und 14 negative Resultate; Veratrinsäure 13 positive und 27 negative. Und ähnliche mehr oder weniger ausgedehnte Versuchsergebnisse sind angeführt vom Sulfocarbamid, Succinamid, von der Protocatechusäure, dem Papaverin, der Mesaconsäure, dem Hämatoxylin, Benzoin, Narceïn, meconsauren Narceïn, Stilben und Hydrochinon. Ferner sind Versuche mit drei Stoffen (z. B. Meconsäure, Me-

thylenblau und Santalin), und zwar in 30 Fällen, und zwei Versuche mit Gemischen von mehr als 3 Stoffen mitgetheilt.

Aus diesem reichen Erfahrungsmaterial werden einige Bedingungen für die Farbstoffaufnahme abgeleitet; zunächst, dass man ein Lösungsmittel wähle, welches in höherer Temperatur den Farbstoff leicht auflöst, in niedriger Temperatur dagegen nur wenig. Ferner ist wesentlich, dass nicht etwa mit Ausscheidung der zu färbenden Krystalle, d. h. mit sinkender Concentration der Lösung der Farbstoff in der Flüssigkeit leichter löslich werde, ein Fall, der besonders bei salzartigen Körpern eintritt und die Ausscheidung des Farbstoffes beeinträchtigt oder völlig hindert.

Bei der Aufnahme fremder, nicht isomorpher Substanz in Krystallen treten oft Structurstörungen ein, welche sehr eingreifend sein und eine völlige Aufblätterung in dünne Lamellen oder Zerfaserung in sehr feine Trichiten herbeiführen können. Verf. hat eine Anzahl solcher Fälle beobachtet und beschreibt einige eingehender. Das nähere Studium dieser Störungen dürfte vielleicht interessante Aufschlüsse über die Structur der Krystalle bringen können. Weiter bespricht der Verf. die Entstehung des Dichroismus bei der Färbung der Krystalle, die Sectorenbildung, die Entstehung von Schichtkrystallen, die Bildung farbloser Mischkrystalle und den Einfluss von Verdickungsmitteln auf diese Vorgänge; und zum Schluss weist er darauf hin, dass die Färbung der Krystalle für analytische Zwecke und zu Demonstrationen über Krystallwachsthum verwerthet werden kann, und dass ein näheres Studium der Sättigungserscheinungen, der Structurstörungen und des Dichroismus von grösstem Nutzen sein werde für die Erkenntniss der Wirkungsweise der Molecularkräfte und des Krystallaufbaues.

Adolfo Campetti: Ueber die Potentialdifferenz zwischen den alkoholischen und wässerigen Lösungen ein und desselben Salzes. (Atti della R. Accademia d. Scienze di Torino 1893, 94. Vol. XXIX, p. 62.)

Der Zweck nachstehend mitzutheilender Versuche war, die elektromagnetischen Kräfte zu bestimmen, welche sich entwickeln an der Berührungsfläche einer wässerigen mit einer alkoholischen Lösung desselben Salzes, und nachzusehen, ob die Versuchsergebnisse sich aus theoretischen Erwägungen und besonders aus der Theorie der Lösungen ableiten lassen. Unter den vielen über die elektromotorischen Kräfte der Flüssigkeiten angestellten Versuchen, sind es die über die Ströme in Folge von Concentrationsunterschieden, welche den hier geplanten am nächsten kommen, doch unterscheiden sich die letzteren durch die Verschiedenheit der Lösungsmittel in den beiden mit einander in Berührung kommenden Lösungen; es wird dadurch eine neue Bedingung in die Versuchsanordnung gebracht, deren Einfluss ermittelt werden sollte.

Die Versuche wurden mit folgenden Salzen ausgeführt: Chlor-Ammonium, -Lithium, -Calcium, -Kupfer, -Zink und -Cadmium, ferner Jod-Zink und -Cadmium, die sämmtlich ausser in Wasser auch in Alkohol löslich sind; von den meisten unter ihnen kennt man ferner die Leitungsfähigkeit in der alkoholischen und in der wässerigen Lösung. Die reinen Salze wurden in destillirtem Wasser und in absolutem Alkohol (von 99,7 Proc.) gelöst. Für jedes Salz wurden die elektromotorischen Kräfte zwischen einer alkoholischen und drei wässerigen Lösungen bestimmt, und zwar hatte die alkoholische Lösung eine solche Concentration, dass ihr Gehalt an Salzmolekeln m (d. i. die Zahl, welche man erhält, wenn man die Gramme des in einem Liter enthaltenen Salzes durch das Aequivalentgewicht der gelösten Substanz dividirt) ungefähr $= 0{,}1$ war, während die drei wässerigen Lösungen ungefähr den Concentrationen $m = 1$, 0,1 und 0,01 entsprachen. Die Messungen wurden mittelst einer Quecksilbertropfelektrode an einem Capillarelektrometer ausgeführt; die Lösungen waren in zwei cylindrischen Gefässen über Quecksilber geschichtet und durch einen mit der alkoholischen Lösung gefüllten Bügel verbunden.

Das Resultat der ausführlich mitgetheilten Versuche war, dass für alle untersuchten Salze die Potentialdifferenz zwischen den alkoholischen und wässerigen Lösungen stets dasselbe Vorzeichen hat — an der Contactstelle ist die alkoholische Lösung positiv gegen die wässerige — und dass, wenn man das Chlorkupfer und Jodcadmium ausnimmt, die elektromotorische Kraft mit der Concentration der wässerigen Lösung wächst. Die in Aussicht genommene Vergleichung der experimentellen Ergebnisse mit der Theorie ist vorläufig noch nicht ausführbar, weil hierzu die Kenntniss der Ionen-Geschwindigkeiten und der Ueberführungszahlen für jedes der betreffenden Salze nothwendig ist. Diese Bestimmungen werden den Verf. in einer nächsten Arbeit beschäftigen, die auch die Vergleichung der Versuchsergebnisse mit der Theorie bringen wird.

Silvio Lusanna: Der elektrische Widerstand der wässerigen Lösungen und seine Aenderung beim Dichtemaximum. (Atti del R. Instituto Veneto 1893, T. LI, p. 1466.)

So oft sich die Molecularstructur der Körper ändert, zeigt sich auch eine Aenderung ihres elektrischen Widerstandes. Hieraus musste gefolgert werden, dass Wasser und wässerige Lösungen ein anomales Verhalten ihres elektrischen Widerstandes werden zeigen müssen, wenn sie durch ihr Dichtigkeitsmaximum hindurchgehen, da die hier auftretenden Aenderungen der Ausdehnungsverhältnisse nur durch besondere moleculare Vorgänge veranlasst sein können. Herr Lusanna suchte diese Vermuthung experimentell zu prüfen. Einige mittelst Elektrometer ausgeführte Vorversuche lehrten, dass zwar in der That der Widerstand der wässerigen Lösungen mit steigender Temperatur schneller abnimmt in dem Intervall, in welchem sie ihr Dichtemaximum zeigen, als vorher und nachher, dass aber diese Abnahme nur sehr gering ist. Es war daher darauf Bedacht zu nehmen, dass der zu messende Widerstand, also auch seine Abnahme pro Grad Temperatursteigerung, sehr gross sei; ferner mussten die Messungen in kleinen Temperaturintervallen und mit grosser Genauigkeit ausgeführt werden.

Aus Mangel eines hinreichend empfindlichen Elektrometers verwendete Herr Lusanna die telephonische Methode von Kohlrausch, welche hier um so unbedenklicher verwendet werden konnte, da es sich nicht um absolute, sondern nur um relative Messungen handelte. Durch die sorgfältig bereitete Lösung, deren Temperatur genau gemessen wurde, gingen Wechselströme, deren Wirkung auf das Telephon durch einen entgegengesetzt geschalteten Kreis mit genau bekanntem Widerstand auf ein Minimum reducirt wurde; der eingeschaltete bekannte Widerstand war das Maass des Widerstandes der untersuchten Lösung bei der Temperatur des Experimentes. Die untersuchten Lösungen waren sehr verdünnt und wurden aus reinen Salzen und destillirtem Wasser hergestellt, und zwar wurden verwendet: Natrium-, Kalium-, Ammonium-, Baryum- und Strontiumnitrat, Chlorkalium, Chlorammonium und Kupfersulfat; die Temperaturgrenzen der Widerstandsbestimmungen lagen zwischen $-2{,}2^0$ und $+22{,}6^0$.

Aus den Grössen der Widerstandsabnahme für 1^0 Temperaturzunahme ersieht man sofort, dass jede Lösung eine Temperatur aufweist, bei welcher die Geschwindigkeit der Abnahme des Widerstandes mit der steigenden Temperatur am grössten ist. Noch deutlicher sieht man dies an den Curven, welche diese Werthe graphisch darstellen, in denen die Widerstände als Abscissen und

die Temperaturen als Ordinaten gezeichnet sind. Aus den Curven wurden sodann die Temperaturen der schnellsten Widerstandsänderung für die einzelnen Lösungen bestimmt, und mit diesen die Temperaturen der Dichtigkeitsmaxima verglichen, welche Verf. kürzlich gemeinsam mit Herrn Bozzola für dieselben Lösungen ermittelt hatte. Wenn die beiden Reihen von Grössen auch nicht absolut übereinstimmen, so kommen sie doch einander so nahe, dass man zu der Behauptung berechtigt ist, dass die Temperatur der schnellsten Widerstandsänderung (t_m) wirklich mit der Temperatur des Dichtigkeitsmaximums zusammenfällt (die Differenzen liegen zwischen $-0{,}2^0$ und $-0{,}02^0$). Die für t_m gefundenen Werthe sind: $NaNO_3$ (in der Verdünnung von 0,249 g auf 100 g) $= 3{,}5^0$; $NaNO_3$ (0,115 : 100) $= 3{,}9^0$; $KNO_3 = 3{,}8^0$; $NH_4NO_3 = 3{,}85^0$; $Ba(NO_3)_2 = 3{,}9^0$; $Sr(NO_3)_2$ (0,249 : 100) $= 3{,}7^0$; $Sr(NO_3)_2$ (0,115 : 100 $= 3{,}9^0$; $KCl = 4^0$; $NO_4Cl = 4^0$; $CuSO_4 = 4^0$. Bemerkenswerth ist, dass bei den Lösungen, bei welchen eine Vergleichung mit der Temperatur des Dichtemaximums ausführbar ist, die Werthe von t_m stets kleiner als diese sind, was sich daraus erklären lässt, dass bei den Versuchen über das Dichtemaximum nicht so sorgfältig hergestelltes destillirtes Wasser benutzt worden war, wie hier.

Herr Lusanna glaubt in der Bestimmung von t_m eine viel empfindlichere und gleichzeitig viel weniger mühsame Methode zur Bestimmung der Temperatur des Dichtigkeitsmaximums von wässerigen Lösungen gefunden zu haben, als die bisher geübte dilatometrische. Ferner glaubt er die schon vielfach bemerkte Verschiedenheit der Widerstandsänderung von Lösungen mit der Temperatur zwischen 0^0 und 20^0 und zwischen 20^0 und 40^0 auf die im ersteren Intervall vorhandene Anomalie in Folge des Dichtigkeitsmaximums zurückführen zu dürfen.

Harry C. Jones: Ueber die Bestimmung des Gefrierpunktes von verdünnten Lösungen einiger Säuren, Alkalien, Salze und organischen Verbindungen. (Zeitschr. f. physik. Chem. 1893, Bd. XII, S. 623.)

In einem früheren Berichte sind Methode und Apparat beschrieben worden (s. Rdsch. VIII, 255), die dem Verf. eine genaue Gefrierpunktsbestimmung wässeriger Lösungen ermöglichten. Der so für einige anorganische Salze gefundene Dissociationsgrad stimmte genügend mit dem aus der Leitfähigkeit berechneten überein, wenn man bedenkt, dass die Leitfähigkeit bei 18^0, der Gefrierpunkt bei etwas unter 0^0 bestimmt wurde, also ein Temperaturunterschied von fast 20^0 vorliegt. Der Vergleich wurde nun weitergeführt; bei den untersuchten weiteren anorganischen Verbindungen, hauptsächlich Basen und Säuren, wurde das gleiche Ergebniss wie vorhin erhalten, ebenso bei dem organischen Elektrolyt Essigsäure. Bernsteinsäure zeigte dagegen beträchtliche Abweichungen.

Ein ganz unerwartetes Verhalten zeigten sodann organische Nichtelektrolyte. Von diesen musste man erwarten, dass sie alle ziemlich unabhängig von der Verdünnung die gleiche moleculare Erniedrigung zeigen, welchen Werth van't Hoff auch auf theoretischem Wege zu bestimmen gelehrt hat. Statt dessen waren die Werthe sowohl untereinander, als auch bei den einzelnen bei verschiedenen Verdünnungen verschieden, wiewohl überhaupt nur in verdünnter Lösung gearbeitet wurde. Die speciellen Resultate, die Rohrzucker, Dextrose, Harnstoff, Phenol, Aethyl- und Propylalkohol lieferten, waren folgende: Für die verdünntesten Lösungen war die gefundene Molecular-Erniedrigung viel grösser als die van't Hoff'sche Constante. Mit steigender Concentration sank sie bis zu einem Minimum, um entweder constant zu bleiben, oder wie bei den beiden Kohlenhydraten, von neuem anzuwachsen. Für Phenol wurde das Minimum allem Anschein nach nicht erreicht. Harnstoff, Aethyl- und Propylalkohol zeigten von etwa 0,1 normal ab ein constantes Minimum, das mit der van't Hoff'schen Constante übereinstimmte.

Es ist zu hoffen, dass die Untersuchung vieler anderer organischer Stoffe etwas Licht über diese Verhältnisse verbreiten wird. Vorläufig steht man den Ergebnissen ohne Erklärung gegenüber. M. L. B.

Henri Moissan: Weitere Versuche über die künstliche Darstellung von Diamanten. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 320.)

Die schönen Erfolge, welche Herr Moissan bisher bei seinen Bemühungen, Diamanten künstlich darzustellen, erzielt hatte (Rdsch. VIII, 133), beruhten darauf, dass er aus Lösungen von Kohlenstoff in flüssigem Eisen oder Silber durch Abkühlen unter starkem Druck die Kohle auskrystallisiren liess. Geschmolzenes, an Kohle reiches Eisen (oder Silber) wurde in kaltem Wasser schnell abgekühlt; dabei bildete sich eine feste Rinde aus Eisen, welche den bei der Abkühlung sich ausdehnenden, inneren Kern sehr stark comprimirte. Die sich ausscheidende Kohle hatte die Härte und sonstigen Eigenschaften des Diamanten, aber die Splitter waren nur sehr klein und meist von schwarzer Farbe.

Herr Moissan hat seine Bemühungen weiter fortgesetzt und von der Ansicht ausgehend, dass die Schnelligkeit der Abkühlung auf die Gestalt des krystallinischen Kohlenstoffs Einfluss haben werde, zunächst versucht, die Abkühlung in der Weise herbeizuführen, dass er das geschmolzene, kohlenstoffreiche Gusseisen in eine Höhlung goss, die er in einem Haufen Eisenfeilicht hergestellt hatte, und die er schnell mit Eisenspänen zudeckte. Nach der Abkühlung des erstarrten Eisens wurde dasselbe aufgelöst und als Rest erhielt man kleine, runde Diamanten, die aber selten krystallinisch waren und fast immer kleine, schwarze Punkte enthielten.

Hierauf wurden andere Abkühlungsmittel versucht, und zwar zunächst geschmolzenes Zinn; aber hier bildete sich eine Legirung von Zinn und Eisen und dieser Weg musste verlassen werden; sodann wurde statt des Zinns geschmolzenes Blei versucht. Der kleine Tiegel mit dem geschmolzenen Gusseisen wurde tief in ein Bleibad getaucht, und da das geschmolzene Eisen leichter ist als das geschmolzene Blei, stiegen einzelne Stücke des ersteren in die Höhe in Form von Kugeln, die einen Durchmesser von 1 bis 2 cm besassen und an der Oberfläche des Bleies als feste Kugeln schwammen. Nach vollständiger Abkühlung erhielt man aus denselben etwas mehr, wenn auch immer noch wenig Diamanten, die aber durch ihre Klarheit und Durchsichtigkeit sich auffallend auszeichneten und zuweilen an der Oberfläche sehr deutliche Krystallisation erkennen liessen. Einer von diesen klaren Krystallen, der einen Durchmesser von 0,5 mm erreichte, hat sich einige Monate nach seiner Bildung an zwei Stellen gespalten. Dasselbe hat man auch an einem zweiten Diamanten beobachtet und es kommt bekanntlich ebenso bei manchen natürlichen Cap-Diamanten vor.

Einer von diesen kleinen Krystallen hatte sehr deutliche, gekrümmte Kanten; die Oberfläche der kleinen Diamanten war theils glatt und glänzend, theils chagrinirt, mit kleinen Vertiefungen besetzt, wie man dies auch bei manchen natürlichen Diamanten antrifft. Die vollkommene Durchsichtigkeit der kleinen Diamanten liess trotz ihrer Dicke die kleinsten Eigenheiten zweier über einander liegender Flächen erkennen. Sie hatten den dem Diamanten eigenen Fettglanz, und wenn man einen Lichtstrahl durch ihr Inneres gehen liess, wurden sie leuchtend. Im polarisirten Licht waren sie meist farblos, zuweilen schwach gefärbt.

Versuche, statt des Eisens Silber als Lösungsmittel bei diesen Experimenten mit den Bleibädern zu benutzen, waren insofern ohne Erfolg, als man nur schwarze

Diamanten erhalten konnte, neben denen man auch durchscheinende Massen fand, die unter dem Mikroskop Andeutungen von krystallinischer Structur gaben.

Im Ganzen hat Herr Moissan bei seinen verschiedenen Versuchsreihen jetzt 15,5 mg kleiner Körper erhalten, die dichter sind als Jodmethyl, von denen etwa ein Zehntel aus schwarzen Diamanten besteht, während der Rest durchsichtige Diamanten bildet, unter welchen eine ziemlich grosse Anzahl Diamanten mit schwarzen Punkten sind. Alle zeigen die Härte, Schwere und chemische Widerstandsfähigkeit der natürlichen Diamanten und verbrennen im Sauerstoff bei etwa 900° unter Bildung von Kohlensäure.

D. Noël Paton: Ueber die Zuckerbildung in der Leber. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIV, Nr. 328, p. 313.)

Ueber die Zuckerbildung in der Leber hatte Claude Bernard die Ansicht aufgestellt, dass zunächst als vitaler Act im Inneren der lebenden Zellen Glykogen gebildet werde, und dass dann die weitere Umbildung des letzteren in Zucker ein chemischer Act sei, der mit den Lebensvorgängen in der Leber in keiner Beziehung stehe und von einem Enzym veranlasst werde. Während nun der erste Theil dieser Lehre sich allgemeiner Anerkennung erfreut, sind gegen den zweiten in neuester Zeit vielfach Einwände erhoben und auch die Umwandlung des Glykogens in Zucker nicht als Wirkung eines Enzyms, sondern als eine des lebenden Protoplasmas aufgefasst worden; eine Entscheidung hierüber war noch nicht sicher erbracht.

Um diesen Punkt aufzuklären, bestimmte Herr Paton zunächst die Geschwindigkeit der Umwandlung des Glykogens in Zucker in einer ausgeschnittenen und grob zerhackten Leber, welche bei 37° bis 40° in physiologischer Salzlösung aufbewahrt wurde; in bestimmten Intervallen wurde nach der Brücke'schen Methode die Menge des noch vorhandenen Glykogens gemessen. Hierbei zeigte sich, dass in der ersten halben Stunde die Umwandlung des Glykogens eine sehr schnelle ist, dass sie dann in dem Rest der ersten Stunde stetig abnimmt und später sehr langsam vor sich geht.

Ob diese Differenz der Umwandlungsgeschwindigkeit mit der morphologischen Structur der Leber einen Zusammenhang habe, wurde in der Weise geprüft, dass die Leber eines frisch getödteten Kaninchens in drei Theile zerschnitten wurde, von denen ein Theil *A* im Mörser mit feinem, reinem Sand zerrieben und bei 40° mit Salzlösung hingestellt wurde, der zweite Theil *B* wurde grob zerschnitten und ebenso behandelt, während der dritte Theil *C* zur Bestimmung des ursprünglich vorhandenen Glykogens diente; nach einiger Zeit wurden die beiden ersten Portionen gekocht und ihr Glykogen bestimmt. Hierbei stellte sich heraus, dass die Zerstörung der Structur der Leberzellen die Umwandlung des Glykogens bedeutend herabgesetzt hat; nach mehr als vier Stunden war in *A* noch ungefähr derselbe Glykogengehalt wie in *C*, während *B* nur noch weniger als die Hälfte enthielt.

Die mikroskopische Untersuchung der Leber, welche (wie im ersten Versuch und in *B* des zweiten Versuches) in physiologischer Salzlösung bei 40° aufbewahrt wurde, zeigte, dass das protoplasmatische Netzwerk der Zellen deutlicher wird, dann zerfällt und sich um den Kern zu sammeln strebt; etwas später verliert der Kern seine scharfen Umrisse und sein Netzwerk, färbt sich diffus und zerfällt schliesslich. Diese Aenderungen pflegen in der ersten Stunde zu beginnen und sind oft erst nach 24 Stunden beendet. Die Umwandlung des Glykogens scheint auch in morphologischer Beziehung in zwei Perioden theilbar: 1. eine frühe Periode schneller Umwandlung, die eintritt, bevor deutliche structurelle Umwandlungen in den Leberzellen erscheinen; 2. eine spätere Periode langsamer Umwandlung, nachdem die beschriebenen Veränderungen sich entwickelt haben. Durch die Zerstörung der Structur der Leberzellen scheint die schnelle und beträchtliche Umwandlung des Glykogens inhibirt zu sein.

Einer weiteren Prüfung wurde dieser Schluss unterworfen in Experimenten, welche den Einfluss verschiedener äusserer Factoren zum Gegenstande hatten, so die Wirkung der Temperatur. Man weiss, dass eine Temperatur von 60° die lebenden Fermente des Protoplasmaleibes zerstört, während sie die Wirkung der Enzyme nicht beeinträchtigt. Wurde nun eine Portion frischer Leber eine Stunde lang einer Temperatur von 60° und dann einer solchen von 40° ausgesetzt, während eine zweite Portion von vornherein auf 40° gehalten wurde, so war in der ersten die Glykogenumwandlung bedeutend gehindert, wenn auch nicht ganz aufgehoben, während sie in der zweiten in normaler Weise schnell von statten ging.

Eine 1procentige Fluornatriumlösung, welche die Wirkung des Protoplasmas aufhebt, aber die Thätigkeit der Enzyme nicht beeinträchtigt, verzögerte merklich die Umwandlung des Glykogens in Zucker, die Structuränderungen in den Leberzellen wurden dabei nicht beschleunigt.

Anders verhielt sich Chloroform. Entgegen den Angaben von Salkowski fand Herr Paton, dass das Durchleiten von Chloroformdampf die Umwandlung des Glykogens merklich steigerte, und zwar war es von den zwei oben unterschiedenen Phasen der Glykogenumwandlung, vorzugsweise die lebhafte erste, welche durch das Chloroform beschleunigt wurde. Eine Untersuchung der Structuränderungen in den Leberzellen unter dem Einflusse des Chloroforms ergab, dass die Zerfallsumwandlungen deutlich beschleunigt waren und schon in der ersten halben Stunde auftraten. „Dies könnte darauf hinweisen, dass die erste schnelle Glykogenumwandlung herrührt von den schnelleren Stoffwechselprocessen im Protoplasma vor dem Tode des letzteren.

Aether verhielt sich so wie Chloroform, jedoch in weniger ausgesprochenem Grade; Pyrogallussäure wirkte in gleicher Weise auf die Glykogenumwandlung und auf die Veränderung der Leberzellen. Morphium, Curare, Amylnitrat und Natriumsalicylat waren ebenso unwirksam auf die Glykogenumwandlung, wie auf die Leberzellen.

Eine nähere Untersuchung der Umwandlungsproducte während des ersten und des späteren Stadiums der Glykogenumbildung in der Leber führte zu dem Schluss, dass in der ersten Stufe der Zucker direct gebildet zu werden scheint, ohne Zwischenproducte, während im zweiten Stadium als Zwischenproducte Dextrine und Maltose angetroffen wurden. [Ob nicht diese Verschiedenheit durch die Schnelligkeit der Umwandlung bedingt werde, hat Verf. in vorliegender Mittheilung nicht erörtert. Ref.] Herr Paton fasst seine Ansicht dahin zusammen, dass das erste Stadium der Glykogenumwandlung vom zweiten verschieden sei; jenes ist ein einfaches Resultat der Stoffwechselprocesse im Protoplasma, welche beim Eintritt des Todes beschleunigt werden; das zweite langsamere Stadium der Zuckerbildung wird jedoch von einem Enzym veranlasst, das sich wahrscheinlich beim Zerfall der Leberzellen bildet.

E. Palla: Beitrag zur Kenntniss des Baues des Cyanophyceen-Protoplasts. (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1893, Bd. XXV, S. 511.)

Ueber die Structur des Protoplasmakörpers bei den Algen mit blaugrünem Farbstoff (Phycochromaceen, Cyanophyceen, Schizophyceen — Spaltalgen) wird seit längerer Zeit ein lebhafter Streit geführt. Eine wesentliche Rolle spielt dabei unter anderem die Frage, ob diese Algen einen Zellkern besitzen. E. Zacharias hatte zuerst nachgewiesen, dass sich der Protoplasma-Inhalt

der Cyanophyceen-Zelle in einen „Centralkörper“ und einen peripheren Theil, das „Chromatophor“ differenzirt, und diese Angabe ist von Bütschli bestätigt worden. Inwiefern der Centralkörper als Kern anzusehen sei, darüber gehen die Ansichten aus einander (vgl. Rdsch. VII, 451). Ausserdem ist noch gar keine Einigung darüber erzielt worden, ob diese Differenzirung in Centralkörper und Chromatophor stets vorhanden sei oder nicht. Ebenso wenig herrscht hinsichtlich der Beschaffenheit der körnigen Einschlüsse des Protoplasmas Uebereinstimmung.

Die neuen Untersuchungen des Herrn Palla haben nun ergeben, dass in der That immer eine Differenzirung des Protoplasten in einen farblosen, centralen Theil, den Centralkörper, und eine gefärbte Rindenschicht, das Chromatophor, vorhanden ist. Farbstoffen gegenüber verhält sich der Centralkörper wie ein Zellkern oder ein Aleuronkorn. Nur in einem Falle (Gloeotrichia Pisum) kommen in einer Zelle mehrere Centralkörper vor. Seiner Structur nach erscheint der Centralkörper als ein Gebilde mit dünner Umgrenzungsmembran und anscheinend homogenem Inhalte. Körnige Inhaltskörper wurden in ihm nicht beobachtet. Seine Theilung erfolgt durch Durchschnürung in zwei Hälften. Charakteristisch für ihn ist, dass er sich im lebenden Zustande mit Methylenblau färbt.

Das Chromatophor dürfte einen Wabenbau im Sinne Bütschli's besitzen. Der Farbstoff scheint in den Wabensträngen nie gleichmässig vorhanden, sondern an zahlreiche kleine Farbstoffträger gebunden zu sein, welche aber nicht rein chlorophyllgrün sind, sondern die Farbe besitzen, in welcher uns das Chromatophor als Ganzes erscheint (vgl. auch hierzu, sowie zu den folgenden Angaben das oben angezogene Referat über die Arbeit des Herrn Hieronymus).

Die im Protoplasten auftretenden, körnigen Inhaltsgebilde hat Verf. nie im Inneren des Centralkörpers, sondern stets nur ausserhalb desselben beobachtet. Sie sondern sich nach ihren Reactionen streng in zwei verschiedene Gruppen: Cyanophycinkörner und Schleimkugeln.

Die Cyanophycinkörner lösen sich leicht in Salzsäure, färben sich leicht mit Hämatoxylin rein blau und speichern bei Lebendfärbung der Zelle kein Methylenblau. Sie finden sich gewöhnlich in der äussersten Peripherie des Chromatophors, seltener in der nächsten Umgebung des Centralkörpers vor, und sind zweifelsohne als das erste sichtbare Assimilationsproduct der Chromatophorenthätigkeit anzusehen; in Sporen stellen sie die für die Keimung nöthigen Reservetheile dar.

Die Schleimkugeln sind in verdünnter Salzsäure unlöslich, färben sich mit Hämatoxylin rothviolett und speichern sehr stark Methylenblau. Sie sind dem Centralkörper angelagert, und nur selten treten sie, von demselben entfernt, im Chromatophor auf. Ihre Bedeutung für die Zelle ist unklar. Die von anderen Forschern beschriebenen „Nucleolen“ und „rothen Körperchen“ sind mit den Schleimkugeln identisch.

Der Verf. erörtert zum Schluss die Frage, ob der Centralkörper als Zellkern aufzufassen sei, wobei er die Forderung erhebt, dass diese Frage von phylogenetischen Gesichtspunkten aus entschieden werde. Da diese Erörterungen zu keinem bestimmten Ergebnisse führen, so soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden. Doch müssen wir hervorheben, dass Verf. den gänzlichen Mangel eines Chromatingerüstes, das Fehlen von Nucleolen und die directe Theilung bei dem Centralkörper als Momente bezeichnet, die denselben von den gewöhnlichen Zellkernen weit entfernen. Herr Palla ist geneigt, den Centralkörper als ein dem Zellkern zwar phylogenetisch verwandtes, aber sich nicht von ihm ableitendes Organ der Zelle anzusehen. Ist diese Annahme richtig, so würden die Cyanophyceen nebst den Bacterien, die nach Bütschli ähnliche Verhältnisse in ihrem Protoplastenbau aufweisen, als eine selbständige Organismengruppe den eine gemeinsame Gruppe bildenden Thieren und Pflanzen gegenüber zu stellen sein. F. M.

Demoussy: Die Nitrate in den lebenden Pflanzen. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 79.)

Im Drainwasser, das im Winter aus den Böden abgeflossen war, die mit Pflanzen besät waren, hatte Herr Dehérain bedeutend weniger Nitrate gefunden, als im Wasser aus nackten Böden (Rdsch. IX, 90), und diese Differenz hatte er darauf zurückgeführt, dass die Nitrate von den Pflanzen zurückgehalten werden, namentlich in den Wurzeln. Die interessante Thatsache, dass die Nitrate, die doch vom Sickerwasser dem Boden so leicht entführt werden, trotz ihrer Löslichkeit in den Wurzeln und Blättern zurückbleiben, obwohl sie dem Regen und Sickerwasser ausgesetzt sind, hat Herr Demoussy näher untersucht.

Zunächst überzeugte er sich, dass beim Waschen frischer Wurzeln mit kaltem Wasser, um die anhängende Erde von ihnen zu entfernen, keine Nitrate entzogen werden. Wenn man hingegen die Pflanzen bei 100° getrocknet hat, geben sie sofort ihre Nitrate an kaltes Wasser ab, und die Wurzeln können bald ganz frei von Nitraten werden; das Gleiche beobachtet man, wenn man frische Wurzeln mit siedendem Wasser wäscht. Denn die durch Wärme getödtete Pflanze verliert vollständig die Fähigkeit, die Nitrate, die in ihr vorhanden sind, zurück zu behalten.

Da bei der Einwirkung der Wärme die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass der Chemismus einzelner Substanzen in der Pflanze verändert worden und dadurch die Bindung der Nitrate eine lockere geworden, hat Herr Demoussy die Pflanzen durch Chloroform getödtet und dann ihr Verhalten gegen Wasser geprüft. Es stellte sich heraus, dass jetzt die Pflanzen die Nitrate ebenso leicht ausziehen lassen, als nach Einwirkung der Wärme; somit ist es das lebende Protoplasma allein, welches diese Salze in der Pflanze zurückhält, während todte Pflanzentheile durch Wasser sehr leicht ausgezogen werden. Dies gilt ebenso für die Wurzeln wie für die Blätter und Stengel.

E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. Erster Theil: Allgemeine Geologie. (Stuttgart 1893, Ferd. Enke.)

Der vorliegende Band ist der erste Theil des Lehrbuches der Geologie, dessen zweiter Theil schon 1891 als „Formationskunde“ erschienen. Wir begrüssen sein Erscheinen lebhaft; füllt er doch die grossen Lücken aus, welche auf dem Gebiete der Geologie die Compendien selbst sehr namhafter Autoren bislang gelassen hatten, und die für den angehenden Geologen wie Geographen entschieden verhängnissvoll sein mussten. Das Kayser'sche Buch bietet aber nicht nur grössere Fülle des Stoffes, sondern bringt denselben so methodisch durchgearbeitet, dass es seinem Zweck, ein Lehrbuch zu sein, in der That vollkommen entspricht.

Ein Drittel des Bandes beschäftigt sich mit der physiographischen Geologie, während der dynamischen Geologie gut zwei Drittel gewidmet sind. Die erste der beiden eben genannten Hauptabtheilungen zerfällt wiederum in einen astronomisch-geophysischen, in einen geographischen und endlich in einen petrographisch-tektonischen Abschnitt. Der erste dieser drei Abschnitte behandelt die Stellung der Erde im Sonnensystem, die Theorie der Entstehung des letzteren, die Beschaffenheit der übrigen Planeten sowie der Meteoriten, auf welche letztere genauer eingegangen wird. Grösse, Gestalt, Dichte der Erde, Lothablenkungen werden kurz aber treffend behandelt; die Besprechung der thermischen Verhältnisse der Erde giebt dem Verf. die Gelegenheit, die klimatischen Erscheinungen früherer geologischer Perioden zu erörtern und die gangbarsten

Erklärungsversuche für dieselbe einer kritischen Beleuchtung zu unterziehen.

Nachdem im zweiten „geographischen" Abschnitte zunächst die Atmosphäre, das Meer als solches, sowie das Verhältniss von Wasser zu Land kurz besprochen worden, wird auf die wichtigsten Umrissformen der Continente, die Reliefformen der Landesgestaltung des Meeresgrundes genauer eingegangen.

Der dritte petrographisch-tektonische Abschnitt endlich bringt zunächst eine Uebersicht über die wichtigsten Gesteinsarten. Wenn derselbe wesentlich kürzer gefasst ist, als das sonst in geologischen Lehrbüchern üblich war, so ist das mit Rücksicht darauf geschehen, dass die Petrographie allmälig einen solchen Umfang gewonnen hat, dass, wie der Verf. selbst hervorhebt, die allgemeine Geologie auf die specielle Petrographie überhaupt verzichten muss und höchstens einen kurzen Ueberblick derselben geben kann.

Auf eine ausführliche systematische Beschreibung der Lagerungsformen der Gesteine folgt alsdann eine der wichtigsten Partien des Buches, die Darstellung der Tektonik, der Lehre vom Schichtenbau. Es wird darin über Schichtenaufrichtung, Faltung, Biegung, Verwerfung und dergleichen mit solcher Vollständigkeit und Sorgfalt und so im Einverständniss mit modernen Anschauungen abgehandelt, dass dieser Abschnitt ganz besonders geeignet scheint, den Lernenden das Verständniss für die wichtigsten Fragen der modernen Geologie zu vermitteln. Dass im Einzelnen vielleicht noch ehrwürdige Antiquitäten (z. B. Luftsättel, Mulden- und Sattelwendung) nicht endgültig abgewiesen oder wenigstens auf ihr richtiges Maass als blosse Constructionsschemata zurückgeführt wurden, kann dem Ganzen kaum einen Eintrag thun.

Die dynamische Geologie, welche, wie gesagt, den grösseren Theil des Bandes in Anspruch nimmt, zerfällt in zwei Unterabtheilungen, deren ersterer die „exogenen Vorgänge", d. h. Wirkungen der Atmosphäre, des Wassers und der Organismen behandelt. Der Theil, der die Wirkungen des Wassers zum Gegenstande hat, giebt die wichtigsten geologischen Vorgänge, als da sind: Verwitterung der Gesteine, Erosion, Quellen-, Thal- und Deltabildung, Entstehung von Seen, Thätigkeit des Eises, insbesondere der Gletscher, sehr eingehend und leichtverständlich. Da stets die verschiedenartigsten wissenschaftlichen Ansichten Berücksichtigung finden, und den mannigfachen Standpunkten namhafter Forscher Rechnung getragen wird, so ist auch dieser Theil des Buches sehr wohl geeignet, einen tieferen Einblick in die wissenschaftliche Arbeit der letzten Decennien auf geologischem Gebiete zu geben. Zuweilen hätten wir allerdings im Interesse weniger erfahrener Leser gewünscht, wenn der Verf. etwas mehr aus der Reserve des Referenten herausgetreten wäre und unhaltbare Theorien als solche gekennzeichnet hätte.

Die zweite Hauptabtheilung der dynamischen Geologie, die „endogenen Vorgänge", also namentlich die Lehre vom Vulkanismus und die Erdbebenkunde umfassend, hat naturgemäss eine Fülle wissenschaftlicher Arbeiten und Meinungen zu verschmelzen und zusammenzufassen, wodurch einer mehr referirenden Darstellung besondere Schwierigkeiten erwachsen. Der Schilderung der seismischen Erscheinungen, welche der Verf. im Einverständniss mit der modernen Anschauung als eine Aeusserung gebirgsbildender Kräfte überall kennzeichnet, folgt ein letzter grosser Abschnitt über Gebirgsbildung überhaupt, in welchem er die jetzt allgemein geltenden geläuterten Ansichten mit grosser Klarheit und Hervorhebung der Hauptmomente vorträgt, und zwar im Anschluss an die Tektonik des ersten Theiles.

Der Werth des Buches wird dadurch sehr wesentlich gesteigert, dass es mit einer sehr grossen Zahl (364) vortrefflicher, zum Theil nach Photographien gefertigter Textfiguren und Abbildungen versehen ist, welche mit grossem Verständniss ausgewählt sind und ihrem Zwecke gut entsprechen. Reichliche Literaturangaben gestatten die Möglichkeit, sich genauer über alle wesentlichen Punkte zu unterrichten und erleichtern dadurch ein sorgfältiges Studium den akademischen Hörern, für welche das Buch in erster Linie bestimmt ist.

Das aus der Feder eines viel belesenen und mit der Natur in directem und stetem Verkehr stehenden Geologen stammende Werk wird somit seinen Weg nicht verfehlen; wir können dasselbe nicht nur angehenden Geologen, sondern auch ganz besonders den Studirenden und Freunden der Geographie warm empfehlen, denen es eine ausgezeichnete Unterlage für das Verständniss sowohl der geologisch-geographischen modernen Literatur, als auch der uns überall in der Natur entgegentretenden geologischen Erscheinungen abgeben wird. O. Behrendsen.

M. Berthelot: Praktische Anleitung zur Ausführung thermochemischer Messungen. Autorisirte Uebersetzung von Prof. G. Siebert. 111 S. (Leipzig 1893, Verlag von Johann Ambrosius Barth.)

Wie der Name des berühmten französischen Experimentators, dessen Hauptarbeitsgebiet die Thermochemie ist, nicht anders erwarten liess, enthält das Buch eine Reihe werthvoller Fingerzeige für angehende Thermochemiker. Die nöthigen thermochemischen Apparate und die gebräuchlichsten Methoden werden eingehend besprochen, und die einschlägigen Rechnungen an Beispielen durchgeführt. Das Büchlein zerfällt in drei Theile: I. Theil. Allgemeine Principien. — Hier wird das Princip der molecularen Arbeiten, das Princip des Anfangs- und Endzustandes und das Princip der grössten Arbeit besprochen. Dieser I. Theil ist mit Vorsicht zu benutzen, weil Berthelot auf seinem alten Standpunkt steht, den kein irgendwie namhafter Vertreter der physikalischen Chemie mehr theilt, dass nämlich die entwickelte Wärmemenge ein Maass für die zu leistende äussere Arbeit bildet. — Der II. Theil spricht von den thermochemischen Apparaten, von der Behandlung des Thermometers und des Calorimeters. Im III. Theil endlich werden die verschiedenen thermochemischen Operationen durchgegangen: Lösung eines flüssigen, festen und gasförmigen Körpers in einer Flüssigkeit, Bestimmung der specifischen Wärme einer Flüssigkeit und eines festen Körpers, der Schmelzwärme, Verdampfungswärme und Verbrennungswärme; der letzte Abschnitt macht allein den IV. Theil des ganzen Inhaltes aus.

Das Büchlein ist klar geschrieben und liest sich angenehm, was auch für das Geschick des Uebersetzers spricht. M. L. B.

Karl Lumholtz: Unter Menschenfressern. Eine vierjährige Reise in Australien. Autorisirte deutsche Uebersetzung. Mit 107 Abbildungen, zwei Karten und dem Bildniss des Verf. in Lichtdruck. (Hamburg 1892, Verlagsanstalt und Druckerei-Actien-Gesellschaft.)

Im Anfang der achtziger Jahre unternahm mit Unterstützung der Universität Christiania der junge schwedische Gelehrte Lumholtz eine Forschungsreise nach Australien, die ihn besonders nach Queensland führte. Zweck der Reise war in erster Linie die Anlegung zoologischer Sammlungen und ganz von selbst ergaben sich hierbei ethnographische Beobachtungen werthvollster Natur; denn der Monate lange Aufenthalt des Reisenden unter den Eingeborenen, die noch völlig unberührt vom Einfluss der fremden Kultur nomadisirend dahinleben, gestattete ihm, ein zuverlässiges Bild der Lebensweise einer Volksrasse zu zeichnen, die wahrscheinlich nach einigen Menschenaltern von der Erde verschwunden sein wird. Alle Ergebnisse während der an Strapazen und Entbehrungen reichen Reise sind in ein-

facher, schlichter und doch lebendiger Weise geschildert, wie auch das ganze Buch von lebhafter Beobachtungsgabe des Verf., der sich jedoch zugleich vor Uebertreibungen hütet, Zeugniss ablegt; der etwas nach Sensationsmacherei klingende Titel lässt vielleicht manchen Leser in dem Buche etwas ganz anderes suchen, als dasselbe enthält. Von besonderem Interesse sind u. a. in dem Werke die vergleichenden Bemerkungen über australische Dialekte. In einem Anhang findet sich ein kurzer naturwissenschaftlicher Ueberblick; die eingehende Bearbeitung der zum Theil neue Arten enthaltenden, von Lumholtz zusammengebrachten Sammlung australischer Säugethiere hat Collett in den „Zoologischen Jahrbüchern“ (Jahrgang 1887) besorgt. Lampert.

Vermischtes.

Bei der künstlichen Nachahmung der Gletscherbewegungen ist es nach Herrn K. R. Koch wesentlich, eine Masse zu wählen, welche neben ihrer Plasticität einen gewissen Grad von Sprödigkeit besitzt. Denn das Eis, welches sich in den Gletschern nach Art plastischer Massen unter dem Einflusse der Schwere bewegt, ist eine spröde Substanz, die namentlich Zugwirkungen gegenüber ihre Sprödigkeit durch Risse (Gletscher-Spalten) bethätigt, während seine Plasticität nur eine geringe ist und erst bei der Einwirkung des Druckes eine scheinbar grosse wird, indem das Phänomen der Regelation eine wesentliche Rolle spielt. Herr Koch wählte daher zu seinen Versuchen gelbliches, kolophoniumartiges Pech, welches die Eigenthümlichkeit hat, in seinem Inneren plastisch zu bleiben, während es an seiner Oberfläche bei längerer Einwirkung der Luft spröde wird. In einer mit Pech ausgeschmierten, unter 45° geneigten Rinne sich selbst überlassen, fliesst dasselbe wie das Eis der Gletscher und an seiner Oberfläche bilden sich Risse, die sich zu Spalten erweitern und ganz das Bild der Gletscher-Spalten darbieten. Eine zweite Art, die Erscheinungen der Gletscherbewegung künstlich nachzuahmen, besteht darin, dass man einen beliebigen, zähflüssigen Körper, z. B. irgend eine Sorte Pech, oberflächlich mit einer spröden Substanz, z. B. einer weissen Leimfarbe bestreicht, und diese in der Holzrinne fliessen lässt. Die photographischen Abbildungen dieser beiden Arten künstlicher Gletscher zeigen, wie getreu die Nachahmungen die Gletschererscheinungen darstellen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 212.)

Die Innentemperatur der Bäume hat Herr W. Prinz zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht, deren Resultate lehren, dass das Jahresmittel der Temperatur im Inneren eines Baumes dasselbe ist, wie das der umgebenden Luft, während die Monatsmittel um zwei bis drei Grad differiren. Im Allgemeinen dauert es einen Tag, bis die Wärmeschwankung der Luft bis ins Innerste eines Baumes gedrungen. An manchen Tagen differirt die innere Temperatur der Bäume um 10° C. von der äusseren Luftwärme, aber gewöhnlich beträgt der Unterschied nur wenige Grade. Sinkt die Lufttemperatur unter 0°, so nimmt die innere Temperatur der Bäume bis zu einem Punkte nahe dem Gefrierpunkt des Saftes ab und bleibt stationär. Zuweilen kann die Maximaltemperatur im Baume früher eintreten als draussen, wenn nämlich die Frühlingssonne auf den blattlosen Baum einwirkt. Im Hochsommer betrug die Innentemperatur etwa 15° und schwankte höchstens um 2°. Im Allgemeinen ist die Temperatur in einem dicken Baume im Winter etwas höher und im Sommer etwas niedriger als die der Luft. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 271.)

Um die Geschwindigkeit der Ionen bei der Elektrolyse zu messen, hatte Whetham, einen von Lodge ausgeführten Versuch erweiternd, eine einfache und anschauliche Methode angewendet, welche darin bestand, gleich dichte, gefärbte Lösungen zweier Salze, die ein Ion gemeinschaftlich haben, über einander zu schichten und die durch die Wanderung der Ionen beim Durchgang des Stromes bedingte Verschiebung der Berührungsgrenze der beiden Lösungen zu messen. Aus dieser Bewegung und dem specifischen Leitungswiderstand der Lösung ergab sich die Geschwindigkeit der Ionen (vgl. Rdsch. VIII, 197). Nach derselben Methode suchte Herr Silvio Lusanna die Frage zu entscheiden, ob der Magnetismus einen Einfluss auf die Wanderung der Ionen ausübt, wenn eins derselben ein magnetisches Metall ist. Er stellte den Versuch mit Lösungen von Eisensulfat und Kupfersulfat an und brachte die Röhre mit den Lösungen der Elektrolyte zwischen die Pole eines kräftigen Elektromagneten, dessen Stärke beliebig gross gemacht werden konnte; die specifische Leitungsfähigkeit der benutzten Lösungen wurde sodann im gleichen Magnetfelde bestimmt. Das Resultat der Versuche war zwar kein entschiedenes; gleichwohl sprachen die Erscheinungen dafür, „dass die Geschwindigkeit, mit welcher die Eisenmolekeln sich in einer Eisensulfatlösung bewegen, unter der Einwirkung eines Magnetfeldes ein wenig abnimmt, während der elektrische Widerstand von einem Magnetfelde nicht merklich beeinflusst zu werden scheint, wenn die Kraftlinien zur Richtung des Stromes senkrecht sind“. (Atti del R. Istituto Veneto 1893, T. LI, p. 1568.)

Ueber die Störungen, welche physikalische Beobachtungen durch eine nahe elektrische Strassenbahn erfahren, haben die Herren O. E. Meyer und E. Mützel im physikalischen Institut zu Breslau Beobachtungen angestellt. Das Institut liegt im Gebäude der Universität, welches von einer nur in einer Richtung befahrenen elektrischen Bahn in der Entfernung von 9 m bogenförmig umkreist wird. Der blanke Draht, welcher dem Motorwagen die positive Elektricität zuführt, ist in einer Höhe von 5,7 m über dem Strassenpflaster ausgespannt, während die Rückleitung durch die im Pflaster liegenden Schienen erfolgt. Die Spannung der Elektricität in der Maschinenstation beträgt 400 V, die Stromstärke für einen einfachen Motorwagen 10 A und die für einen belasteten 25 A. Die Herren Meyer und Mützel maassen zunächst die Ablenkung, welche verschiedene Magnete in verschiedenen Räumen des Gebäudes von einem vorüberfahrenden Motorwagen erfahren, und sie fanden Werthe, welche nach den bekannten Gesetzen der Elektrodynamik leicht sich berechnen lassen und somit umgekehrt die Entfernung ergeben, welche allgemein zwischen einem physikalischen Institut und einer elektrischen Eisenbahn mindestens eingehalten werden muss, um ersteres vor Störungen zu sichern. Verlangt man z. B. eine Genauigkeit magnetischer Ablesungen bis auf 0,1 Bogenminuten, so würde unter den Verhältnissen, wie sie in Breslau obwalten, eine Entfernung von 150 m genügen, um sich vor diesen Störungen zu sichern. Aber damit sind die Wirkungen der elektrischen Bahn auf die magnetischen Apparate keineswegs erschöpft; es zeigen sich vielmehr noch Aenderungen der Ruhelage der Magnete, welche sich zu den normalen täglichen Schwankungen der erdmagnetischen Wirkungen hinzuaddiren und nur durch nächtliche Beobachtungen zu vermeiden sind. Diese Störungen werden auf die elektrischen Zweigströme zurückgeführt, die aus den Schienen in das Erdreich abfliessen; sie treten auf, sowie des Morgens der Strom in die Leitungen eingelassen wird, und schwinden erst kurz vor Mitternacht, wenn der Bahnbetrieb eingestellt wird. Als praktisches Ergebniss der Untersuchung ist Folgendes zu erwähnen: „Es erscheint zweifellos, dass in dem jetzigen Gebäude des physikalischen Instituts feinere Messungen magnetischer oder galvanischer Kräfte jetzt nur zur Nachtzeit angestellt werden können. Eine Bestimmung des Werthes, den die magnetische Declination bei Tage annimmt, ist unmöglich, ebenso alle Beobachtungen, deren Genauigkeit so gross ist, dass auf die Veränderlichkeit der erdmagnetischen Kraft Rücksicht zu nehmen ist. Sogar manche der sogenannten Null-

methoden, wie z. B. das von Wheatstone erdachte Verfahren der Widerstandsmessung, können nur mit Vorsicht angewandt werden, weil eine geringe Bewegung der Galvanometernadel sowohl von der Versuchsbatterie, als auch von der elektrischen Bahn herrühren kann. (Elektrotechnische Zeitschrift 1894, S. 33.)

Die Milchschlange (milksnake), Ophibolus doliatus L., ist in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Mexico und Centralamerika sehr weit verbreitet und zeigt interessante, regional verschiedene Farbenschwankungen. Herr E. D. Cope, der bereits 1875 auf die Farbenvariationen dieser Species kurz hingewiesen, giebt nun eine Zusammenstellung der ihm bekannt gewordenen Formen und gelangt aus der Discussion derselben zu folgenden Schlüssen: 1. Die Reihe der Formverschiedenheiten ist eine bestimmte und keine schwankende; 2. die Zeichnungen haben eine Beziehung zur geographischen Breite; je weiter man südwärts geht, desto mehr ist die Tendenz vorherrschend, dass die Flecke an den oberen Abschnitten eine rothe Farbe annehmen und dass diese Farbe immer mehr sich ausdehnt; 3. soweit es sich um das östliche Nordamerika handelt, nimmt die Grösse ab, wenn man von Norden nach Süden geht; der Ophibolus doliatus coccineus (in den Küstengebieten des Golfes) ist die kleinste Subspecies. In Mexico nimmt die Grösse wieder zu und der hier lebende O. d. polyzonus erreicht die Dimensionen des (in Neuengland und New York vorkommenden) O. d. triangulus. (The American Naturalist 1893, Vol. XXVII, p. 1066.)

Ueber ein neues Verfahren zur Versorgung grosser Städte mit frischer Milch hielt Herr Alexander Bernstein einen Vortrag in der Deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege zu Berlin am 12. Februar d. J. Der Vortragende hat sich das Ziel gesetzt, die gegenwärtigen Schwierigkeiten und Uebelstände der Milchversorgung zu beseitigen, so dass die Stadtbewohner nicht mehr auf ihre nächste Umgebung in Bezug auf die Milchlieferung angewiesen sind. Hierbei sollen namentlich die sanitären Bedingungen berücksichtigt werden, indem die Milch, ehe sie in den Verkehr gelangt, von allen pathogenen Keimen möglichst befreit wird, ohne dass sie den Geschmack einer frischen Milch verliert.

Vortragender findet eine Lösung dieses Problems, indem er das jetzige System, Milch kalt zu transportiren, verlässt, und für den Transport Eisenbahnwagen construirt, in denen die Milch warm, und zwar bei etwa 70° C., während der ganzen Dauer der Fahrt gehalten wird. Die Vortheile sind folgende: Ein Verbuttern der Milch durch Rütteln kann bei dieser Temperatur nicht mehr stattfinden. Eine Säuerung durch Bacterienwirkung ist ausgeschlossen. Alle pathogenen Keime werden bei der langen Dauer dieser Temperatur mit Sicherheit abgetödtet. Eine Veränderung im Aussehen, im Geschmack oder Geruch ist bei richtiger Behandlung der Milch nach erfolgter Abkühlung nicht zu bemerken.

Für die Ausführung will Vortragender Milchannahmestationen auf dem Lande und Milchausgabestationen als Centralen in der Stadt einrichten. In den Milchannahmestationen wird die Milch geprüft, da nur hier eine wirksame Controle geführt werden kann. Die Milch aus Stallungen, in denen Krankheiten ausgebrochen sind, wird ausgeschlossen.

In den Milchausgabestationen wird die ankommende Milch gekühlt und mit einem geringen Zusatz einer Reinkultur von Milchsäurebacterien versetzt. Dieses Verfahren wird vom Vortragenden in folgender Weise motivirt. Eine erwärmte, bacterienfreie Milch ist viel empfänglicher für eine Neu-Infection durch pathogene Keime als eine normale, bacterienhaltige. Man müsste daher eine solche Milch in sterilisirten, gut verschlossenen Flaschen verkaufen, was eine erhebliche Vertheuerung bedeutet und vom sanitätspolizeilichen Standpunkte nicht wünschenswerth ist, da alsdann jede Controle unmöglich wird. Die Krankheitskeime lassen sich nicht aus der Welt schaffen, sie sind mehr oder weniger überall vorhanden; aber sie können durch andere, unschädliche Bacterien verdrängt werden. Wäre bei unserer gegenwärtigen Art des Milchverkehrs die frische Milch nicht reichlich bacterienhaltig, so würden wir viel mehr von Krankheits-Uebertragungen durch Milch und Milchproducte hören, als jetzt der Fall ist. Ferner weist Vortragender darauf hin, dass, wenn die Milchsäurebacterien nicht mehr vorhanden sind, oft Veränderungen der Eiweissstoffe bei alkalischer Reaction stattfinden, und zwar ohne sichtbare Gerinnung. Für diese Veränderungen, bei denen auch schädliche Substanzen erzeugt werden können, fehlt einer Hausfrau jeder Maassstab, welcher sonst durch angehende Säuerung gegeben ist. Dies die Gefahren, welche der nachträgliche Zusatz der Milchsäurebacterien beseitigt. Wird die Milch im Hause gekocht, so werden diese Bacterien wieder abgetödtet, sie haben aber nun ihren Zweck für den Vertrieb gethan.

Im Allgemeinen ist Bernstein gegen zu hohe Erwärmung, da werthvolle chemische Eigenschaften der Milch dadurch zerstört werden. ....n

Prof. J. J. Sylvester, F. R. S., wurde zum auswärtigen Mitgliede der 1782 gegründeten italienischen Akademie der Wissenschaften Dei Quaranta gewählt.

Landesgeologe Dr. Beyschlag ist zum Professor der Mineralogie, Geologie und Hüttenkunde an der technischen Hochschule in Hannover ernannt.

Ausserord. Professor der Mathematik und Naturwissenschaften Dr. Zacharias in Strassburg ist aus diesem Amte ausgeschieden.

Am 16. März starb zu Torquay der Geologe William Pengelly, F. R. S., 82 Jahre alt.

Am 18. März ist in Prag der. Botaniker Professor Gustav Adolf Weiss, 56 Jahre alt, gestorben.

In Heidelberg starb der Chemiker Prof. Friedr. W. H. Delffs im Alter von 82 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Im Märzheft von „Astronomy and Astrophysics“ giebt Herr H. C. Wilson eine Beschreibung der Plejadenaufnahme, auf welcher er, wie in Rdsch. IX, 132 erwähnt wurde, zwei Planetoiden mitphotographirt hatte. Die Aufnahme ist an einem Achtzöller bei vier Stunden Belichtungsdauer gemacht und enthält zahlreiche Sterne, die selbst für den 16-Zöller der Sternwarte Northfield zu schwach sind. Namentlich erscheinen auch die Plejadennebel in ihrer wunderbaren Structur, welche an die des Orionnebels erinnert. Im Einzelnen deckt sich die Beschreibung dieser Nebelmassen völlig mit der Zeichnung und Schilderung, die Herr R. Spitaler auf Grund seiner directen Beobachtungen am 27-Zöller der Wiener Sternwarte in den Annalen dieses Instituts (VII, 194 f.) giebt.

In der zweiten Hälfte des April ist eine grössere Zahl von Sternschnuppen, hauptsächlich dem Lyraidenschwarme angehörend, zu erwarten. Dieser Schwarm läuft in der Bahn des Kometen 1861 I. Dem Halley-schen Kometen wird ein gleichzeitig thätiger Radiant bei α Aquarii zugeschrieben.

Für den zweiten periodischen Kometen Tempel (1873 II), auf dessen Wiederkehr in Rdsch. VIII, Nr. 52, hingewiesen wurde, hat Herr Schulhof in Paris die Vorausberechnung geliefert. Darnach fällt der nächste Periheldurchgang auf den 23. April und die Zeit der grössten Helligkeit auf Mitte Mai 1894. Für unsere Gegenden geht der Komet zu kurze Zeit vor der Sonne auf, als dass er gesehen werden könnte; hoffentlich gelingt seine Auffindung den Astronomen südlich gelegener Länder.

Am 11. April geht der Planet Saturn unmittelbar südlich an einem Stern 6,6. Gr. vorüber. Der Planet Uranus steht gegenwärtig nahe bei α Librae; am 27. April beträgt der Abstand nur 4′. Tags darauf nähert sich der Planet bis auf 1′ dem Stern 8 Librae, der ungefähr gleiche Helligkeit wie der Uranus besitzt.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 14. April 1894. **Nr. 15.**

Inhalt.

Chemie. Johannes Wislicenus: Die Chemie und das Problem der Materie. S. 185.

Paläontologie. O. Jaekel: Ueber Plicatocriniden, Hyocrinus und Saccocoma. S. 189.

Kleinere Mittheilungen. J. Elster und H. Geitel: Ueber die Abhängigkeit der Intensität des photoelektrischen Stromes von der Lage der Polarisationsebene des erregenden Lichtes zu der Oberfläche der Kathode. S. 191. — J. Wanka: Ueber Condensationsschwingungen. S. 191. — H. P. Bosscha: Primäre, secundäre und tertiäre Netzhautbilder nach momentanen Lichteindrücken. S. 192. — E. Wollny: Untersuchungen über den Einfluss der Structur des Bodens auf dessen Feuchtigkeitsverhältnisse. S. 193.

Literarisches. F. K. Ginzel: Die Entstehung der Welt nach den Ansichten von Kant bis auf die Gegenwart. S. 194. — B. Hecht: Anleitung zur Krystallberechnung. S. 194. — Heinrich Schurtz: Katechismus der Völkerkunde. S. 195.

Vermischtes. Der tägliche Gang der Windgeschwindigkeit in verschiedenen Höhen. — Gestalt und Drucke eines Dampfstrahls. — Einfache Methode, zusammengewachsene Embryonen zu erzeugen. — Die Verdauung bei magenlosen Hunden. — Keimfähigkeit erstickter Samen. — Preisausschreiben. — Personalien. S. 195.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 196.

Astronomische Mittheilungen. S. 196.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXI bis XXIV.

Johannes Wislicenus: Die Chemie und das Problem der Materie. (Rede des antretenden Rectors der Universität Leipzig am 31. October 1893. (Leipzig, Alexander Edelmann.)

„Gestatten Sie mir, Sie einzuladen, mir auf einen der Verbindungspfade zwischen Empirie und philosophischer Speculation zu folgen, wenn ich die letzten und allgemeinsten Consequenzen des gegenwärtigen Standes der chemischen Forschung in ihrem Einflusse auf das uralte Problem von der Materie zum Gegenstande unserer heutigen Betrachtung mache.

Seit in der Menschheit das Bedürfniss zum Durchbruch gelangt ist, die Lösung des sich ihr stets aufdrängenden Welträthsels, statt wie zuvor auf den luftigen, unsicheren Bahnen der mythendichtenden Phantasie, auf dem Wege nüchternen Denkens zu versuchen, seit es überhaupt eine Philosophie giebt, gehört die Frage nach der Natur der Materie mit zu ihren Grundproblemen. Im Anfang beherrscht sie sogar das speculative Denken vorzugsweise, ja in Zeiten fast allein, denn was sich der äusseren Erfahrung zunächst aufdrängt, ist die Mannigfaltigkeit der Einzelerscheinungen, in welcher sich erst allmälig Verbindendes und Gemeinsames geltend macht und sich zu allgemeinen Begriffen verdichtet. So schuf die Vernunft den Begriff Materie als des letzten Principes aller qualitativen Besonderheiten, des Substrates sowohl alles Beharrens wie aller Veränderungen und Bewegungen der stofflichen Welt.“

Redner geht nun näher auf die Anschauungen ein, die sich im Laufe der Zeiten über dies „letzte Princip“ bildeten. Die ionischen Naturphilosophen fassten es rein stofflich auf und erblickten es im Wasser, in der Luft, oder im Feuer. Doch schon Anaximander von Milet bezeichnet es als das ἄπειρον, das Unbestimmte und Beschaffenheitslose, aus dem sich in Folge der ihm innewohnenden Bewegung durch Aussonderung der vier elementaren Gegensätze von Warm und Kalt, Flüssig und Trocken alles Bestimmte, Begrenzte und Besondere bildet, um dann freilich gelegentlich wieder in das ἄπειρον zurückzukehren.

Allmälig nimmt dieses Princip etwas bestimmtere Gestalt an. Es wird als „das Volle“ einem zweiten Princip „dem Leeren“ gegenübergestellt und damit gewissermaassen „Materie“ und „Raum“ unterschieden. Es besteht aus unsichtbar kleinen, unveränderlichen Partikelchen, die der Qualität nach gleichartig, nach Leukippos nur der Form, nach Demokritos auch der Grösse und Schwere nach verschieden gedacht werden. Durch Zusammenhalten dieser kleinsten Theilchen entstehen die verschiedenen Körper.

Etwa ein Jahrhundert später bildet Aristoteles, indem er die Existenz des „Leeren“ bestreitet, die Anschauung Anaximander's weiter aus; er fügt je zwei der vier vorher genannten Urqualitäten der form- und eigenschaftslosen Urmaterie zusammen und lässt daraus unter Anlehnung an den Eleaten Empedokles die Elemente Feuer, Luft, Wasser, Erde entstehen, die ihrerseits wieder durch Mischung die unzähligen Stoffe der Natur erzeugen.

Diese aristotelische Ansicht war während des ganzen Mittelalters herrschend und in ihrem Banne

stand auch die Chemie. Dem christlichen Abendlande brachten ja die Araber beides, sowohl die aristotelische Philosophie wie die Chemie. Zwar schuf man zu den vier alten Elementen zwei neue — das Quecksilber und den Schwefel — behufs Erklärung der metallischen Eigenschaften und Begründung der Metallverwandlung, doch sind diese neuen Elemente ebenfalls hypothetische, die von dem natürlich vorkommenden rohen und unreinen Schwefel und Quecksilber scharf zu unterscheiden sind. Auch die Iatrochemiker des 16. Jahrunderts erhoben sich, wiewohl sie die vier empedokleisch-aristotelischen Elemente gänzlich verwarfen und nur die drei Elemente Quecksilber, Schwefel und Salz, oder auch Säure, Laugensalz und Wasser anerkannten, nicht über die aristotelischen Anschauungen hinaus.

Robert Boyle war es, der als Erster Mitte des 17. Jahrhunderts seine Stimme gegen die eingebildeten Urmaterien erhob. An die Wirklichkeit möge man sich halten und solche Stoffe Elemente nennen, die durch keinerlei Mittel weiterhin zerlegt werden können. Wie man sieht, entspricht die von Boyle gegebene Definition genau unserer heutigen.

Aber noch war die Aera der bloss hypothetischen Elemente nicht zu Ende, noch am Anfang des 18. Jahrhunderts erfindet Stahl in Anlehnung an Becher das „Phlogiston", ein neues Element, das Princip des Brennbaren, dessen Anwesenheit die Brennbarkeit der Körper bedingt und das sich bei der Verbrennung von dem mit ihm vereinigten Stoff trennen und entweichen soll.

Fast ein Jahrhundert lang blieb diese Ansicht herrschend, bis durch Entdeckung der Gase und Einführung der Wage, durch Begründung der quantitativen Chemie ihre Widersprüche gegen allgemein anerkannte Lehren der Physik zu offenbar wurden. Durch Lavoisier wurde dann im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts die Phlogistontheorie endgültig gestürzt und an ihre Stelle die Sauerstofftheorie gesetzt. Seit dieser Zeit wird vom Element nur noch im Sinne Boyle's gesprochen.

Für Fragen nach der Structur der Materie war dazumal noch wenig Interesse vorhanden; im Allgemeinen ist man in Folge des Einflusses der Philosophie atomistischen Vorstellungen zugethan. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts aber trat wieder eine entschiedene Abwendung der Philosophie von der Atomistik ein. Kant definirte die Materie apriorisch als ein Product attractorischer und repulsiver Kräfte und schrieb ihr unendliche Theilbarkeit zu, wobei indessen jeder kleinste Theil wieder selbst Materie ist. Diese „dynamische Theorie" konnte in ihrer speciellen Anwendung auf die chemischen Vorgänge sich nur zu der Vorstellung entwickeln, dass die in sich homogenen und gegen einander heterogenen Bestandtheile eines Körpers in gegenseitiger, vollständiger und gleichmässiger Durchdringung die in sich wiederum homogene Verbindung entstehen lassen.

Die Zahl der Anhänger dieser dynamischen Anschauung ist unter den Chemikern immer klein und mit einziger Ausnahme von Berthollet ziemlich bedeutungslos gewesen, und bald verschwand auch der letzte von ihnen vor der Fülle gewaltiger Errungenschaften der nun zu voller Herrschaft gelangten quantitativen Aera, welche die Chemie zur Schöpferin einer neuen Atomistik, der naturwissenschaftlichen, machten.

Die experimentellen Resultate des französischen Chemikers Proust waren es zuerst, die sich mit der von Berthollet aufgestellten (einen durchaus richtigen Kern enthaltenden, nur falsch angewendeten) Theorie nicht in Einklang bringen liessen. Nach letzterer sollten sich die verschiedenen Stoffe innerhalb gewisser Grenzen in allen möglichen Verhältnissen verbinden können, während die Thatsachen erwiesen, dass eine Verbindung nur in ganz bestimmten nur sprungweise sich ändernden Verhältnissen erfolgt. Dieses Gesetz der „constanten Proportionen" wurde 1803 durch Dalton's Gesetz der „multiplen Proportionen" bestätigt und erweitert. „Dalton begriff sofort, dass diese Thatsache vom Boden der dynamischen Hypothese aus absolut unverständlich ist, dafür aber in vollem Einklange mit der atomistischen Anschauung steht, ja geradezu als deren logisch unabweisbare Forderung erscheint. Als es ihm bald darauf gelang, den Nachweis zu führen, dass augenscheinlich für jedes Element eine einzige Grundgewichtszahl existirt, durch welche direct oder durch deren ganzzahlige Vielfache alle Verbindungsverhältnisse desselben mit anderen Elementen ausgedrückt werden können, trat er 1808 in seinem „New system of chemical philosophy" mit der in ihren Hauptzügen fertigen atomistisch-chemischen Theorie der Chemie hervor. Dieselbe beruht auf der einzigen hypothetischen Annahme, dass die Materie discret constituirt ist, aus kleinsten, nicht weiter zerlegbaren Theilchen besteht. Dieser wahren Atome muss es selbstverständlich ebenso viele Arten wie Elementarstoffe geben; alle Atome desselben Urstoffes müssen durchaus gleichartig sein, diejenigen verschiedener aber verschiedene Eigenschaften haben. Die Erfahrung, dass die Elemente in sehr abweichenden — theils recht kleinen, theils grossen — Mengen in Verbindung mit einander treten, spricht dafür, dass zu den abweichenden Eigenschaften verschiedenartiger Elementaratome auch verschiedene Massen gehören; daraus aber folgt das Gesetz der multiplen Proportionen als logische Nothwendigkeit."

Auch schon die Ermittelung der Atomgewichte hat Dalton versucht, ohne natürlich bei der geringen Genauigkeit der Methoden und dem bescheidenen, ihm zu Gebote stehenden Thatsachenmaterial zu einem zweifellosen Ergebniss zu kommen. Erst Berzelius gelang dies in einzelnen Fällen. „Seiner an Gründlichkeit und Sorgfalt, an Geschick und Genialität der Erfindung von Methoden und Hülfsmitteln, an Beharrlichkeit in allen Mühsalen und Enttäuschungen, nüchterner Abwägung der Thatsachen und Grösse der Gesichtspunkte, wie an Fülle der Ergebnisse unvergleichlichen Arbeit verdankt

daher die Chemie die überzeugungskräftige Sicherstellung wie die nach allen Richtungen hin gleichmässige Weiterbildung der Dalton'schen Lehre.

Zweimal — 1818 und 1827 — stellte Berzelius die wahrscheinlichsten Atomgewichte der bekannteren Elemente zusammen. Das erste Mal hatte er zur Atomgewichtsbestimmung sich wesentlich des Avogadro'schen Satzes von der Gleichheit der Zahl der Molekeln in gleichen Volumen gas- und dampfförmiger Körper bedient, das zweite Mal die inzwischen von Dulong und Petit gefundene Regel der gleichen Atomwärmen, sowie die Mitscherlich'sche Entdeckung der analogen Zusammensetzungsverhältnisse isomorpher krystallinischer Verbindungen berücksichtigt.

Da indessen bei Benutzung der erwähnten physikalischen Hülfsmittel nicht stets übereinstimmende Zahlen erhalten wurden, begann allmälig ein Pessimismus unter den Chemikern Platz zu greifen, der überhaupt an der Ermittelung rationeller Atomgewichte verzweifelte. Ganz wollte man darauf verzichten, als die Entdeckung der Substitutionserscheinungen, d. h. der Ersetzbarkeit zunächst des Wasserstoffs in organischen Verbindungen durch andere Elemente ohne Aenderung gewisser typischer Eigenschaften zu dem Begriffe der Aequivalentgewichte führte. „Bald kam es dahin, dass die Chemiker den chemischen Elementarzeichen, die nach Berzelius' trefflichem Vorschlage neben der Art auch noch die Menge je eines Atomes ausdrücken sollten, sehr verschiedene Werthbedeutungen — bald als Atom- bald als Aequivalentgewicht gefasst — beilegten. Ich habe die letzten und theilweise schlimmsten Jahre dieses heillosen, an die babylonische Sprachverwirrung erinnernden Zustandes selbst noch mit durchlebt und freue mich bei dem Gedanken daran, in der Seele meiner Schüler, dass er überwunden, und zwar vollständig überwunden ist." Der Weg, den man gehen musste, ehe man zum Ziele kam, war allerdings mühselig und reich an Irrgängen; zuerst musste präcisirt werden, was unter Aequivalent-, Atom- und Moleculargewicht überhaupt zu verstehen ist, dann erst konnte zur exacten Bestimmung der einzelnen Gewichte geschritten und diese Aufgabe auch glücklich gelöst werden.

Dieser Erfolg hat selbstverständlich die Ueberzeugung von der atomistischen Constitution der Materie mächtig befestigt, und zwar um so mehr, als mit ihm und durch ihn eine Reihe durchaus dunkler chemischer Thatsachen ihre ungezwungene Erklärung gefunden hat . . . Hierher gehört zunächst die Entdeckung, dass die Molecüle der meisten Elementarstoffe nicht die identischen Atome selbst, sondern chemische Verbindungen mehrerer, z. B. oft zweier derselben sind. Damit war mit einem Schlage das Räthsel der gesteigerten chemischen Actionsfähigkeit der Grundstoffe im status nascens, d. h. in dem Augenblicke, wo sie aus Verbindungen mit anderen isolirt werden, aber sich noch nicht mit einander zu Molecülen vereinigt haben, wo sie also ihre ganze, vollständig unbeschäftigte chemische Anziehungsenergie entwickeln können, klar gelöst. Eine zweite wichtige Folge war die Aufklärung der Allotropie, d. h. der merkwürdigen Thatsache, dass ein und dasselbe Element für sich in Form ganz verschiedener Körper aufzutreten vermag. Ueberall, wo die experimentelle Prüfung an diese Erscheinung heran konnte, haben sich für die allotropen Modificationen verschiedene Moleculargewichte ergeben. Dass ein Körper, dessen kleinste Einheit aus drei Atomen Sauerstoff besteht — das Ozon — andere Eigenschaften haben muss, wie die Verbindung von nur zwei Atomen — das gewöhnliche Sauerstoffgas — ist ohne Weiteres verständlich.

Von ausserordentlicher Bedeutung für die Entwickelung der Chemie war ferner die der Ermittelung wirklich vergleichbarer Atomgewichte sich unmittelbar anschliessende Entdeckung der Valenz oder Werthigkeit . . . Ist auch die Thatsache der Werthigkeit bis heute noch nicht als Consequenz anderer Eigenschaften der Atome klar erkannt worden, so ist doch ihrer Auffindung vor allem der ungeheuere Aufschwung zu verdanken, den die Chemie im Laufe der letzten 30 Jahre gewonnen hat. Nur mit ihrer Hülfe war es möglich, die Eigenschaften der chemischen Verbindungen auf ihre Constitution zurückzuführen, d. h. sie aus der Natur und Zahl nicht nur, sondern auch aus der Structur, d. h. der Reihenfolge gegenseitiger Bindung, und schliesslich auch aus der Configuration, d. h. der räumlichen Anordnungsweise der ihre Molecüle zusammensetzenden Atome einfach und consequent abzuleiten. Die auf den Werthigkeitsbegriff gegründeten Gesetze der Atomverkettung haben — um so mehr, je klarer sie herausgearbeitet wurden — es gestattet, chemische Verbindungen bestimmter Art vorauszudenken, und auf Wegen, die ebenfalls nur mit ihrer Hülfe ersonnen werden konnten, thatsächlich künstlich darzustellen. So hat die Chemie ihren ursprünglich rein inductiven Charakter mehr und mehr verloren und ist theilweise zu deductiven Verfahrungsweisen übergegangen. Der von überconservativen Vertretern früherer Epochen wiederholt prophezeite Nachtheil und Verfall ist für unsere Wissenschaft hierdurch nicht eingetreten, denn nie entbehrten ihre Schlussfolgerungen der unbestechlichen Prüfung durch das in seiner Ausbildung gleichen Schritt haltende Experiment.

Weiterhin konnten die unter dem Namen der Isomerie zusammengefassten Thatsachen erklärt werden. „Im Jahre 1824 wurde zum ersten Male durch zwei jugendliche Forscher — es waren keine Geringeren als Wöhler und Liebig — die Beobachtung gemacht, dass es chemische Verbindungen geben kann, welche bei wesentlicher, ja höchst auffallender Verschiedenheit ihrer Eigenschaften doch die gleichen Elementarbestandtheile in den gleichen Mengenverhältnissen enthalten. Es erschien dies den damaligen Chemikern so absurd, dass Liebig, als er für die höchst explosiven knallsauren Salze genau die

kurz vorher von Wöhler den sehr beständigen cyansauren Salzen zugeschriebene Zusammensetzung fand, gegen Letzteren den Vorwurf ungenauer Arbeit erhob. Der nun entbrennende, von beiden Seiten mit Schärfe und Aufbietung aller wissenschaftlichen Mittel geführte Kampf endigte in der Feststellung der für unmöglich gehaltenen Thatsache; und bald wurden neue Fälle ähnlicher Art bekannt, so dass sich auch Grossmeister Berzelius von ihrer Richtigkeit überzeugte und den heute noch gebräuchlichen Namen für sie vorschlug.

Für den einen Theil ergab die Polymerie eine befriedigende Erklärung, in betreff des anderen, mit gleicher Moleculargrösse, äusserte Berzelius: „dass die Stellung der Atome verschieden sein müsse, setzt die isomerische Natur dieser Verbindungen an und für sich voraus".

In der Folge hat nun die Chemie auch diese Isomerie zum Verständniss gebracht. „Ihre Erfolge in diesen Bemühungen waren zunächst vereinzelte, häuften sich aber mit der Zeit in schnell wechselnder Progression. Sie bestanden anfangs in dem Nachweise, dass in complexeren organischen Verbindungen mehrere gesonderte und verschiedene, bei ihrer Synthese aus den Ingredienzien herübergenommene, bei der Zersetzung oft unverändert wieder in die Producte übertretende, kohlenstoffhaltige Atomgruppen, sogenannte zusammengesetzte organische Radicale enthalten sein können, die sich in den isomeren Molecülen zu den gleichen Atomsummen ergänzen. Nach dem Abschluss der Atomgewichtsbestimmungen und der Entdeckung der Valenz gelang es, die Ursachen der Verschiedenheit in den Eigenschaften isomerer Körper auf Abweichungen in der Reihenfolge der gegenseitigen Bindung der Einzelatome, oder wo sich auch diese Reihenfolge als gleich erwies, schliesslich wirklich auf verschiedene räumliche Lagerungsverhältnisse einfachster Art zurückzuführen und diese Differenzen als ganz bestimmte und gesetzmässige auf experimentellem Wege nachzuweisen .... Für die heutige Chemie, auch wenn sie sich der hypothetischen Natur der atomistischen Anschauung durchaus bewusst bleibt, sind die Elementaratome Realitäten. Obgleich Niemand sie sinnlich wahrgenommen hat, noch je wahrnehmen wird, so kennen wir von ihnen gewisse, zum Theil genau gemessene Eigenschaften, wie ihre relativen Massen und ihre Werthigkeiten, ihre Antheile an dem specifischen Volum, an der Wärmecapacität, dem Wärmeinhalt und dem Lichtbrechungsvermögen der Verbindungen und ihr Verhalten gegenüber elektrischen Einflüssen. Wir vermögen sie bei unseren synthetischen Arbeiten an bestimmte Stellen des molecularen Aggregates zu fügen und damit den künstlich aufgebauten Verbindungen bestimmte Eigenschaften zu geben, ja, man ist dazu geschritten, die Grösse ihrer chemischen Wirkungsenergie zu ermitteln. Der Physik ist es sogar, und zwar auf verschiedenen Wegen, mit befriedigender Uebereinstimmung gelungen, ihre absolute Grösse innerhalb gewisser Grenzen und damit wenigstens ihre Grössenordnung zu bestimmen.

Doch bei alledem wollte man sich noch nicht beruhigen. Man suchte hinter der scheinbar regellosen Vielzahl der chemischen Elemente ein Einfaches und ein Gesetz, das sie unter einander und mit diesem gemeinsamen causal verknüpft. Um dieser Frage näher zu treten, versuchte man einmal, die bisherigen Elemente in wenige noch einfachere zu zerlegen; auf diesem Wege ist man nicht weiter als bis zu unseren 70 Elementen gekommen. Viel früher hatte man schon einen anderen Weg versucht: die Zurückführung der Atomgewichtsgrössen auf eine ihnen gemeinschaftliche Einheit. Der Engländer Prout sprach es 1815 aus, dass die Atomgewichte aller Elemente ganzzahlige Vielfache von dem kleinsten, dem des Wasserstoffs, seien und suchte damit darzuthun, dass Wasserstoff das Urelement sei. Trotzdem vor den genauen Bestimmungen von Berzelius diese Hypothese nicht Stand hielt, griff sie Dumas in den vierziger Jahren wieder auf, änderte sie jedoch bald dahin ab, dass die Hälfte oder auch das Viertel des Atomgewichtes des Wasserstoffs die Einheit bilde. Auch diese Behauptung hielt vor den Thatsachen nicht Stand.

Dagegen wurden andere numerische Beziehungen zwischen den Atomgewichten gefunden, die schliesslich in ihrer Gesammtheit zum periodischen System führten. „Haben wir in dem periodischen System auch noch nicht das klare Gesetz einfacher Beziehungen aller Eigenschaften der Elementaratome zu einander und zu einem allgemeinen Grundprincipe, so schimmert dasselbe doch bereits bemerkbar hindurch und man kann sich kaum der Empfindung erwehren, als seien wir seiner vollen Enthüllung vielleicht schon ganz nahe. Mit ihm — das ist schon jetzt kein Zweifel — wird der Beweis geliefert sein, dass unsere Elementaratome noch nicht die letzten Einheiten der Materie sind, sondern dass sie sich in ihrer Zusammengesetztheit den allerdings weit weniger beständigen zusammengesetzten Radicalen der organischen Verbindungen anreihen. Tritt doch die Analogie der homologen und heterologen Reihen der letzteren mit den natürlichen Familien und der Perioden des Elementarsystems aufdringlich deutlich zu Tage."

Den Schluss der Rede bilden folgende Worte: „Am Ende unserer heutigen Betrachtungen angelangt, tönt mir noch eine Frage im Ohre, die im Gespräch über diese Dinge dem Chemiker öfters gestellt wird und die sich vielleicht auch Manchem von Ihnen, hochverehrte Anwesende, auf die Lippen drängt; die Frage, wie denkt sich die Chemie das letzte Princip der Materie beschaffen? Kann es der Lichtäther sein, dessen die Physik bedarf, um gewisse Gruppen von Erscheinungen, vor allen diejenigen strahlenförmiger Fortpflanzung transversaler Schwingungen zu erklären? Sind es vielleicht Wesenheiten ganz anderer Ordnung als die chemischen Elementaratome, etwa ausdehnungslose, bewegte und

auf einander wirkende Kraftcentren, durch deren räumliche Aggregation erst die einfachsten Corpuscularеinheiten entstehen? Ist nicht die Materie der thatsächlich von der Erfahrung geschaffene Begriff, wie alle unsere äussere Erfahrung nur ein Product der Wirkungen der im All in unveränderlicher Quantität enthaltenden Energie?

Die Chemie als solche hat auf derartige Fragen keine bestimmte Antwort, da alle diese Vorstellungen — wie auch der stofflich gedachte Lichtäther — rein hypothetischer Natur sind. Diese letzten Dinge liegen jenseits ihrer Erfahrungen und Methoden, sie sind — sicherlich wenigstens vorläufig — Objecte lediglich des speculativen, höchstens noch des mathematischen Denkens. Dabei jedoch erheben wir die Forderung, dass die Ergebnisse chemischer und physikalischer Forschung das Fundament für dieses speculative Denken abgeben. Zu welcher Vorstellung über die Natur der Materie dasselbe auch gelangen mag — diese Vorstellung kann nicht anders als atomistisch sein.“ M. L. B.

O. Jaekel: Ueber Plicatocriniden, Hyocrinus und Saccocoma. (Deutsche geologische Zeitschrift 1893, Bd. XLIV, S. 619.)

In der vorliegenden Abhandlung werden die paläontologisch wie zoologisch interessanten Plicatocriniden einer genauen Untersuchung ihres Baues unterzogen und unsere Kenntnisse dieser fossilen Criniden erfahren dadurch eine wesentliche Bereicherung. Die Plicatocriniden besitzen in Hyocrinus einen lebenden Verwandten, welcher sogar von früheren Autoren der Familie der Plicatocriniden zugezählt, später aber von ihr getrennt wurde. Der Verf. unterzieht auch Hyocrinus einer eingehenden Besprechung, wobei er besonders die hauptsächlichsten und charakteristischsten Merkmale dieser wichtigen Form herausgreift und dabei zu dem Ergebniss kommt, dass Hyocrinus thatsächlich eine grosse Verwandtschaft zu den Plicatocriniden besitzt. Obwohl nach des Verf. Ausführungen diejenigen Gründe, welche früher zu der Trennung des Hyocrinus von den Plicatocriniden Veranlassung gaben, wegfielen, so ergeben sich immerhin noch gewisse Differenzen, welche es zur Zeit noch wünschenswerth erscheinen lassen, Hyocrinus zunächst noch getrennt von den Plicatocriniden anzuführen.

Den Darlegungen des Verf. über die Organisation der genannten Crinoiden und über ihre systematische Stellung an dieser Stelle des Genaueren zu folgen, ist ausgeschlossen, weil wir dann zu weit ins Detail gehen müssten. Allgemeinerer Natur sind seine Ausführungen über die phylogenetische Stellung der behandelten Formen. Dieselben betreffen zumal die Auffassung, nach welcher die paläozoischen Crinoiden zu ihren nachpaläozoischen Verwandten in einem gewissen Gegensatz gestellt werden, derart, dass man die paläozoischen und die jüngeren Formen als Palaeocrinoiden und Neocrinoiden einander gegenüber stellte. Es ist nicht zu leugnen, dass den paläozoischen Formen gewisse Unterschiede von den jüngeren Verwandten zukommen. Sie zeigen einen unregelmässigen Kelchbau, während die jüngeren Formen eine ausgeprägte Pentamerie des Kelches besitzen. Dieser tritt bei den letzteren mehr zurück; bei den paläozoischen Crinoiden ist er stärker entwickelt. Die paläozoischen Crinoiden besitzen dünnere Kelchtäfelchen, besondere Platten im Analsystem und wohl auch eine lange Analröhre, alles Merkmale, die den jüngeren Crinoiden nicht zukommen. Diese zeigen hingegen Stiel und Arm in höherer Ausbildung und es kommt bei ihnen zur Entwickelung eines intraskeletären Kanalsystems. „Alles dies ist aber,“ sagt der Verf., „nur im Allgemeinen gesprochen. Die Summe der Unterschiede ist in den einzelnen Formenkreisen eine sehr verschiedene und nur wenigen Familien auf der einen wie auf der anderen Seite kommen die jederseitigen Merkmale in extenso zu. In den meisten paläozoischen Formenkreisen verliert bald dieses, bald jenes ihrer Merkmale an Schärfe und damit an systematischer Bedeutung, während zugleich eine oder die andere Eigenthümlichkeit der Neocriniden an Deutlichkeit gewinnt. So zeigt sich in den einzelnen Organisationsverhältnissen, wie in den einzelnen Formenreihen ein allmäliger Austausch der beiderseitigen Merkmale, so dass die Umgrenzung der Palaeocrinidea und Neocrinidea in den systematischen Eintheilungen der Crinoiden eine sehr wechselnde ist, je nachdem ein Autor dem einen oder dem anderen Merkmal einen entscheidenden Werth beimisst“.

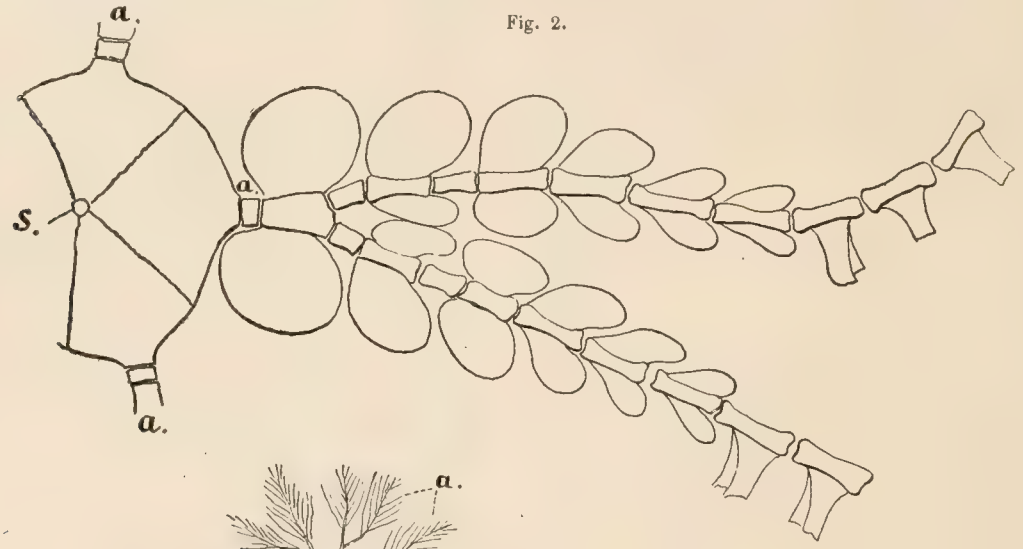
Die Neocriniden sind durchaus nicht als eine phylogenetische Einheit anzusehen und haben jedenfalls nicht von einem einzigen Formenkreis der Paläocrinoiden ihren Ausgang genommen. Zwischen einzelnen Vertretern der einen Abtheilung finden sich so grosse Differenzen, dass dieselben eher als unter sich mit Vertretern der anderen Abtheilung in Verbindung gebracht werden könnten. Der Verf. geht nun des Näheren auf die muthmaassliche Herleitung der als Articulaten zusammen gefassten, grösseren Zahl der Neocriniden ein und erörtert ebenso die Herleitung der von ihnen unterschiedenen Gattungen Hyocrinus und Saccocoma, sowie der Plicatocriniden. Um ihm hierin folgen zu können, müsste auf specielle morphologische Charaktere eingegangen werden; dies würde zu weit führen und muss deshalb auf das Original verwiesen werden. Dagegen möchten wir auf die Schilderung der vom Verf. an ausgezeichnet erhaltenem Material aufs Neue und genau untersuchten, höchst interessanten Gattung Saccocoma etwas näher zu sprechen kommen. Um diese merkwürdige Crinoidenform zu besserem Verständniss zu bringen, werden zwei Copien nach Figuren des Verf. mitgetheilt. Fig. 1 zeigt das Thier in natürlicher Grösse, Fig. 2 den grösseren Theil des Kelches mit zwei Armstumpfen und dem basalen Theil eines dritten Armes in vergrösserter Darstellung. Aus diesen Abbildungen ergiebt sich schon, dass der Verf. im Recht ist, wenn er Saccocoma als einen der

sonderbarsten Typen von Crinoiden bezeichnet.

Der Kelch von Saccocoma (Fig. 1 und 2) ist ungestielt, kegelförmig oder halbkugelig. Wie der Stiel fehlt, so verkümmert auch der bei anderen Crinoiden vorhandene Kranz von Basalplatten, welche Thatsache auf die freischwimmende Lebensweise des Thieres zurückzuführen sein dürfte, indem die Radialplatten an ihrer Basis eines besonderen Stützpunktes nicht mehr bedürfen. Die fünf Arme (*a*) zeigen sich am zweiten Gliede dichotomisch getheilt (Fig. 1 und 2), wodurch 10 Aeste der Arme entstehen. Diese nun sind höchst eigenartig gebaut und beanspruchen vor allen Dingen grösseres Interesse. Ihre Beschaffenheit schildern wir am besten mit den Worten des Verf.:

Die 10 Armstämme tragen vom 15. Gliede ab an jedem dritten Gliede alternirende Seitenäste, welche ungetheilt sind und nach dem Ende der Armstämme allmälig an Länge abnehmen (Fig. 1). Die Zahl der Seitenäste vermehrt sich am distalen Ende mit dem zunehmenden Alter; bei ausgebildeten Thieren sind etwa 13 bis 15 vorhanden. Jedes Armglied trägt zwei ventral gerichtete Flügel, welche an den unteren Gliedern etwa halb so hoch sind als die Glieder selbst, an den oberen aber fast die Höhe der Glieder haben und jederseits mit denen der folgenden Glieder so durch Membranen verbunden waren, dass

Fig. 2.



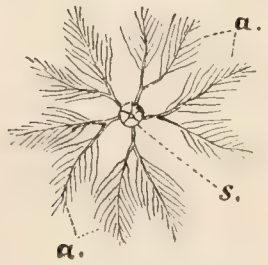


Fig. 1.

die Armglieder dünnwandige Rinnen bildeten, in denen die wimpernden Tentakel Platz fanden. In der Fig. 2 erkennt man die Flügel an den letzten drei Gliedern des nach oben gelegenen und an den letzten zwei Gliedern des unteren Armastes. Das Zustandekommen dieser Flügel erklärt sich der Verf. dadurch, dass sich die Armglieder so weit verdünnten, bis schliesslich nur noch die Wände der auch bei anderen Crinoiden vorhandenen Tentakelrinne übrig blieben; sie werden nur noch durch die äussere Axe zusammen gehalten und nothdürftig verfestigt. Am proximalen, d. h. also an dem der Scheibe zunächst liegenden Theil der Arme können die Glieder eigenthümliche Platten entwickeln, die sich nach den Seiten hin ausbreiten (Fig. 2). Entsprechende Bildungen kommen bei anderen Crinoiden nicht vor und der Verf. nimmt gewiss mit Recht an, dass sie mit der frei schwimmenden Lebensweise der Saccocoma zur Entwickelung kamen und bei den von den Armen ausgeführten Schwimmbewegungen mit Vortheil verwendet wurden. Damit ist also gesagt, dass Herr Jaekel Saccocoma für eine frei schwimmende Form hält. Hierfür spricht das Fehlen des Stieles, die zarte Entwickelung des Skelets und eben auch das Auftreten jener Platten. Saccocoma setzt sich damit in Gegensatz zu der Mehrzahl der Crinoiden, welche bekanntlich im Allgemeinen festsitzende Formen sind. Eine Form unter den Crinoiden, die noch jetzt lebt und zu den uns bekanntesten Crinoiden gehört, Comatula, ist allerdings ebenfalls der freien Bewegung fähig, aber sie besitzt unten am Kelch eine Anzahl Cirren, mittelst deren sie den bei weitem grösseren Theil ihres Lebens am Boden festsitzt, obwohl sie fähig ist, durch rhythmische Bewegungen ihrer reich gegliederten Arme im Wasser frei zu schwimmen. Der Verf. macht nun darauf aufmerksam, dass die Organisation dieses letzteren frei schwimmenden Crinoiden von derjenigen der Saccocoma stark abweicht, so stark, dass man mit ziemlicher Sicherheit auf eine differente Lebensweise beider Formen schliessen darf. Wie Comatula auf den Boden sitzend, dürften die Saccocomiden kaum

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Jahrbuch der hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. X. Jahrg. 2. Hälfte. 1892. Lex.-8°. (III, XCIII, 406 S. m. 10 Taf.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem. n. ℳ 14. — (X. Jahrg. kplt.: n. ℳ 20.)

Jahresbericht, 7., des Vereins f. Naturwissenschaft zu Braunschweig f. die Vereinsj. 1889/90 u. 1890/91. gr. 8°. (IV, 223 S.) Braunschweig, Schulbuchhandlung. baar n. ℳ 2. —

Lubbock, Sir J. The Beauties of Nature and the Wonders of the World we Live in. 5th edit. post 8vo. pp. 220. Macmillan. 1 s. 6 d.; sewed, 1 s.

Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Marseille. Années 1888-1892. In-8°, 570 p. Marseille.

Mémoires de l'Académie de Stanislas. 1892. (143e année.) 5e série. T. 10. In-8°, XCV-357 p. Nancy, Berger-Levrault et Ce.

Mémoires de la Société historique, littéraire, artistique et scientifique du Cher. (1893.) 4e série. 9e vol. In-8°, XVII-212 pages. Paris, Lechevalier.

Mémoires et Documents publiés par l'Académie salésienne. T. 16. In-8°, XIV-386 p. avec plan. Annecy.

Memorie della r. accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Serie V, tomo III, fasc. 3. Bologna, 1893. 8° fig. p. 401-603, con cinque tavole.

Memorie della r. accademia delle scienze di Torino. Serie II, tomo XLIII. Torino, Carlo Clausen, 1893. 4°. p. xxiiij, 522, 340, con diciassette tavole.

Sitzungsberichte u. **Abhandlungen** der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Hrsg. v. dem Red.-Comité. Jahrg. 1893. Jan. bis Juni. gr. 8°. (19 u. 68 S.) Dresden, Warnatz & Lehmann. baar n.n. ℳ 3. —

Transactions and Proceedings of the Japan Society, London. Vol. 1. The First Session 1892. Roy. 8vo. Kegan Paul. 15 s. paper, net; 17 s. cloth, net.

2. Astronomie und Mathematik.

Annales de l'Observatoire de Paris, publiées sous la direction de M. F. Tisserand, directeur de l'Observatoire. Observations. (1885.) In-4°, IX-769 p. avec fig. et 4 planches. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 40. —

Ball, Sir R. S. In the High Heavens. Post 8vo. pp. 378. Isbister. 7 s. 6 d.

Bianchi, L. Lezioni di geometria differenziale, prima metà. 8.° p. 256. Pisa, Spoerri. L'opera completa L. 20. —

Fleuriais, G. Historique des instruments d'astronomie nautique. In-8°, 43 p. avec fig. Paris, Baudoin.

Goodwin, H. B. Problems in Navigation and Nautical Astronomy. Part II.: Selected from Papers set at the Royal Naval College, between the years 1887 and 1893. With Answers and Hints to Solution. 8vo. pp. 56. Philip. 2 s. 6 d.

Gregory, R. A. The Vault of Heaven: an Elementary Text-Book of Modern Physical Astronomy. Post 8vo. pp. 188. (University Extension Series) 2 s. 6 d.

Hall, H. S., and **Knight**, S. R. Elementary Trigonometry. Post 8vo. pp. 370. Macmillan. 4 s. 6 d.

Heinitz, Geo., elementare Berechnung der Zahl μ, welche den quadratischen Restcharakter bestimmt. Diss. gr. 8°. Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht.) baar n. ℳ 1. —

Jessop, C. M. The Elements of Applied Mathematics, including Kinetics, Statics, and Hydrostatics. Post 8vo. pp. 336. Bell & S. 6 s.

Kohn, Privatdoc. Dr. Gust., üb. e. Eigenschaft der Invarianten v. Covarianten. Lex.-8°. (13 S.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ —. 30

Lerch, M., sur une fonction transcendante. gr. 8°. (7 S.) Prag, F. Řivnáč. n. ℳ —. 20

— sur un point concernant la théorie de la fonction gamma. gr. 8°. (8 S.) Ebd. n. ℳ —. 20

— généralisation du theorème de Frullani. gr. 8°. (6 S.) Ebd. n. ℳ —. 20

Le Vavasseur, R. Sur le système d'équations aux dérivées partielles simultanées auxquelles satisfait la série hypergéométrique à deux variables F (α, β, β', γ; x, y) (thèse). In-4°, 211 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Pélissier, J. M. Leçons nouvelles d'algèbre théorique et pratique, d'après les programmes de 1891 pour les classes de lettres et pour la première partie du baccalauréat de l'enseignement secondaire classique. In-16, 185 p. Paris, Vic et Amat.

Pizzetti, Pa. Calcolo grafico delle attrazioni locali dovute alle irregolarità apparenti della crosta terrestre. Genova 1893. 8°. p. 9, con tavola.

Sobotka, J., üb. Berührungscurven der Schraubungsregelflächen m. umschriebenen Cylinderflächen. gr. 8°. (38 S. m. 2 Taf.) Prag, F. Řivnáč. n. ℳ 1. 20

Speckmann, G., Beiträge zur Zahlenlehre. gr. 8°. (V, 64 S.) Oldenburg, Eschen & Fasting. n. ℳ 2. —

Thompson, Henry Dallas, hyperelliptische Schnittsysteme u. Zusammenordnung der algebraischen u. transcendentalen Thetacharacteristiken. Diss. gr. 4°. (33 S. m. Fig.) Baltimore 1892. (Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.) baar n. ℳ 2. —

Tisserand, F. Traité de mécanique céleste. T. 3: Exposé de l'ensemble des théories relatives au mouvement de la lune. In-4°, IX-427. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 22. —

Turpin, E. L'Univers. La Formation des mondes. In-18 jésus, XII-374 pages avec nombreuses fig. et portrait. Paris, Savine. fr. 3. 50

Webb, T. W. Celestial Objects for Common Telescopes. 5th edit. revised and greatly enlarged by Rev. T. E. Espin. 2 vols. Vol. I. Post 8vo. pp. 246. Longmans. 6 s.

Weierstrass, K., Formeln u. Lehrsätze zum Gebrauche der elliptischen Functionen. Nach Vorlesgn. u. Aufzeichngn. des Hrn. K. W. bearb. u. hrsg. v. H. A. Schwarz. 2. Ausg. 1. Abth. gr. 4°. (XII, 96 S.) B., J. Springer. n.n. ℳ 10. —

Ziwet, A. An Elementary Treatise on Theoretical Mechanics. Part 2: Introduction to Dynamics: Statics. 8vo. Macmillan. 8 s. 6 d. net.

3. Physik und Meteorologie.

Canestrini prof. **Eug.** A proposito delle esperienze di O. Lodge sulle scariche elettriche: applicazione ai parafulmini. Padova, 1893. 8° fig. p. 39.

De Marchi, L. Sulla teoria dei cicloni. (Pubblicazione del Reale Osservatorio di Brera in Milano, n. XXXVIII). 4.° grande, con 15 tavole. Milano, Hoepli. L. 7. 50

Draper, C. H. Heat and the Principles of Thermodynamics. With many Illustrations and Numerical Examples. Post 8vo. pp. 340. (Blackie's Science Text-Books.) Blackie. 4 s. 6 d.

Eder, Dr. Jos. Maria, u. Ed. **Valenta**, üb. den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im ultravioletten Spectrum. Flammenspectrum v. Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Strontium, Barium u. das Verbindungsspectrum der Borsäure. Imp.-4°. (12 S. m. 1 Fig. u. 2 heliogr. Spectraltaf.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 1. 60

Foundations of the Molecular Theory: Papers and Extracts by John Dalton, Joseph Louis Gay-Lussac, and Amadeo Avogadro, 1808-11. Cr. 8vo. (Edinburgh, W. F. Clay.) pp. 51. (Alembic Club Reprints, No. 4) Simpkin. 1 s. 6 d. net.

Glazebrook, R. T. Physical Optics. 3rd edit. 12mo. pp. 474. Longmans. 6 s.

Latarche, C. Pyromètre actinométrique. In-8°, 14 p. Paris, Baudry et Cᵉ.

Lovibond, J. W. Measurement of Light and Colour Sensations: a New Method of Investigating the Phenomena of Light and Colour by means of the Selective Absorption in coloured glass graded into scales of equivalent colour value. 8vo. pp. 132. Gill. 7 s. 6 d.

Mathieu astronome. Connaissance des temps, basée sur la science. Notions scientifiques sur la météorologie et les phénomènes de la nature pour 1894. (14ᵉ année.) In-16, 160 pages avec vign. Bar-sur-Seine, Saillard.

Nota sul procedimento seguito dai signori Mallard e Le Chatelier per determinare il calore specifico dei gas ad alta temperatura. Torino, 1893. 8° fig. p. 16.

Pauli, Rob., Bestimmung der Empfindlichkeitskonstanten e. Galvanometers m. astatischem Nadelpaar u. aperiodischer Dämpfung. Diss. gr. 4°. (V, 58 S. m. 5 Fig. u. 9 S. Tab.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. ℳ 3. —

Pinkerton, R. H. Hydrostatics and Pneumatics: the Mechanics of Fluids. Post 8vo. pp. 340. (Blackie's Science Text-Books.) Blackie. 4 s. 6 d.

Potonié's, Dr. H., naturwissenschaftliche Repetitorien. 1. Hft. gr. 8°. B., Fischer's medicin. Buchh.

1. Physik. Von Gymn.-Oberlehr. Dr. Felix Koerber u. Paul Spies. (IV, 207 S. m. 133 Abbildgn.) n. ℳ 4. —

Tumlirz, Prof. Dr. O., Bestimmung der Lösungswärme eines Salzes mittelst der Übersättigung und Theorie der Übersättigung. Lex.-8. (17 S. m. 2 Fig.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ —. 60

Volante, G. Osservazioni meteorologiche fatte in Alessandria alla specola del seminario nell' anno 1892 (anno XXXV). Alessandria, 1893. 8°. p. 49.

4. Chemie und chemische Technologie.

Adrian, L. A. Exposition internationale de Chicago (1893). Compte rendu des groupes 87 et 88. Comité 19: Produits chimiques et pharmaceutiques, Matériel de la peinture, Parfumerie. In-8°, 75 pages. Paris.

Arzruni, Andr., physikalische Chemie der Krystalle. gr. 8°. (XI, 365 S. m. 8 Abbildgn.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 7. 50

Beilstein, Prof. Dr. F., Handbuch der organischen Chemie. 3. Aufl. 1. Bd. Lex.-8°. (XLII, 1586 S.) Hamburg, L. Voss. n. ℳ 45. —; geb. n. ℳ 49. —

Berthelot, Sekr. M., praktische Anleitung zur Ausführung thermochemischer Messungen. Autoris. Übersetzg. v. Prof. G. Siebert. 8°. (XII, 111 S. m. Abbildgn.) L., J. A. Barth. n. ℳ 2. —

Binz, Arth., üb. das optische Drehungsvermögen homologer u. isomerer Terpenderivate u. üb. neue Abkömmlinge des Fenchylamins. Diss. gr. 8°. (50 S.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. ℳ 1. —

Blas. Chimie pharmaceutique minérale. 2ᵉ partie. Métaux. 2ᵉ édition. Louvain (Uystpruyst), 1892. In-8°, 600-VIII p. en autographie. fr. 17. —

Bloxam, C. L. Laboratory Teaching; or, Progressive Exercises in Practical Chemistry. Edited by A. G. Bloxam. 6th edit. Post 8vo. pp. 330. Churchill. 6 s. 6 d.

Gasselin, V. Action du fluorure de bore sur quelques composés organiques (thèse). In-8°, 84 pages. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Haenle, Dir. Dr. Osc., Einführung in die organische Chemie. 12°. (X, 111 S.) B., S. Karger. Kart. n. ℳ 2. —

Kerckhoff, Frdr., üb. Carvol u. Terpineol. Diss. gr. 8°. (54 S.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. ℳ 1. —

Kuthe, Max, üb. Menthylamin. Diss. gr. 8°. (43 S.) Dessau. (Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.) baar n. ℳ 1. —

Letts, E. A. Qualitative Analysis Tables, on the Reactions of certain Organic Substances. 4to. Macmillan. 7 s. net.

Maraini, E. Memoria sulla fabbricazione dello zucchero indigeno di barbabietola. Seconda ristampa riveduta con aggiunte, e cogli ultimi dati statistici. 4.° picc. Roma, Bocca. L. 2. —

Nernst, Prof. W., u. Dr. A. **Hesse**, Siede- u. Schmelzpunkt, ihre Theorie u. prakt. Verwerthg. m. besond. Berücksicht. organ. Verbindgn. 8°. (VII, 122 S. m. 11 Abbildgn.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 2. —; geb. n. ℳ 2. 40

Ouvrard, L. Combinaisons des sulfures de phosphore, d'arsenic et d'antimoine avec les halogènes (thèse). In-4°, 42 p. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Pigeon, L. Recherches chimiques et calorimétriques sur quelques combinaisons haloïdes du platine (thèse). In-8°, 76 p. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Wright, C. R. A. Animal and Vegetable Fixed Oils, Fats, Butters, and Waxes: their Preparation and Properties, and the Manufacture of Candles, Soaps, and other Products. With 144 Illustrations. 8vo. pp. 578. Griffin. 28 s.

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Becke, F., üb. die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile, besonders der Plagioklase auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens. Lex.-8°. (19 S. m. 3 Fig. u. 1 Photogr.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ —. 70

Jaekel, Privatdoc. Kust. Dr. Otto, die eocänen Selachier vom Monte Bolca. Ein Beitrag zur Morphogenie der Wirbelthiere. Mit 39 Textabbildgn. u. 8 Taf. in Heliograv. Lex.-8°. (VII, 176 S. m. 8 Hülfstaf.) B., J. Springer. n. ℳ 20. —

Pomel, A. Paléontologie. Monographies. „Caméliens et Cervidés". In-4°, 52 p. et 8 planches. Alger.

Roth, Justus, allgemeine u. chemische Geologie. 3. Bd. 2. Abth. (Schluss des Werkes.) gr. 8°. B., Besser. n. ℳ 9. — (kplt.: n. ℳ 51. —; in 3 Halbfrzbdn. n.n. ℳ 55. 50)

2. Die Erstarrungskruste u. die Lehre vom Metamorphismus. Verwitterung, Zersetzg. u. Zerstörg. der Gesteine. 2. Abth.: Verwitterung, Zersetzg. u. Zerstörg. der Gesteine. Nachträge zu den bereits erschienenen Abtheilgn. (IX u. S. 211—530.) n. ℳ 9. —

Tornquist, Dr. Alex., Fragmente e. Oxfordfauna v. Mtaru in Deutsch-Ostafrika, nach dem v. Dr. Stuhlmann gesammelten Material. Lex.-8°. (26 S. m. 3 Taf.) Hamburg. L. Gräfe & Sillem. n. ℳ 2. —

6. Zoologie.

Bronn's, Dr. H. G., Klassen u. Ordnungen des Thier-Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort u. Bild. 3. Bd. Suppl. 1. Lfg. gr. 8°. L., C. F. Winter. n. ℳ 1. 50

Tunicata (Mantelthiere). Bearb. v. Dr. Osw. Seeliger. 1. Lfg. (S. 1—48.)

Catalogue des coléoptères de Maine-et-Loire (cinquième et dernière partie). In-8°, 65 pages. Angers, Germain et Grassin.

Cattaneo, G. Sull' anatomia dello stomaco del Pteropus medius. Genova, 1893. 8° fig. p. 8.

Celesia, Pa. Della Suberites domuncula e della sua simbiosi coi Paguri. Genova, 1893. 8°. p. 63, con quattro tavole.

Cornevin, C., et F. X. **Lesbre.** Traité de l'âge des animaux domestiques d'après les dents et les productions épidermiques. Avec 211 figures intercalées dans le texte. In-8°, VIII-462 p. Paris, J. B. Baillière et fils.

Dupont, M. L'Age du cheval et des principaux animaux domestiques, âne, mulet, boeuf, mouton, chèvre, chien, porc, oiseaux de basse-cour et de volière. Avec 30 planches coloriées et 6 planches noires. In-16, 187 p. Paris, J. B. Baillière et fils.

Haacke, Dr. Wilh., die Schöpfung der Tierwelt. Mit 1 Karte u. 469 Abbildgn. im Text u. auf 20 Taf. in Farbendr. u. Holzschn. v. R. Koch, W. Kuhnert u. G. Mützel. gr. 8°. (X, 557 S.) L., Bibliograph. Institut. Geb. n. ℳ 15. —

Kohl, Cust.-Adjunct Frz. Frdr., Hymenopteren, v. Hrn. Dr. Fr. Stuhlmann in Ostafrika gesammelt. Determinirt u. beschrieben v. F. F. K. Lex.-8°. (13 S. m. 1 Taf.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem. n. ℳ 1. —

Mayr, Dr. Gust., Formiciden, v. Hrn. Dr. Fr. Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelt. Lex.-8°. (9 S.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem. n. ℳ —. 50

Montandon, A. L. Hèmiptères de la s. fam. des Plataspidinae recoltés par M. le Dr. Elio Modigliani à l'ile de'Engano sur la côte occidentale de Sumatra. Genova, 1893. 8°. p. 5.

Pagenstecher, Dr. Arnold, Lepidopteren, gesammelt in Ost-Afrika 1888/89 v. Dr. Frz. Stuhlmann. Lex.-8°. (56 S.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem. n. ℳ 1. —

Parona Corrado. Sopra una straordinaria polielmintiasi da echinorince nel Globicephalus Svineval Flow., pascato nel mare di Genova. Genova, 1893. 8°. p. 11, con tavola.

Pfeffer, Dr. Geo., ostafrikanische Fische, gesammelt v. Hrn. Dr. F. Stuhlmann im J. 1888 u. 1889. Lex.-8°. (49 S. m. 3 Taf.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem. n. ℳ 2. 50

Schuster, Gym.-Lehr. a. D. M. J., der Papageien-Freund. Die Beschreibg., Pflege, Zucht, Abrichtg. etc. sämtl. bis jetzt bekannten Papageien. 4. Aufl. 8°. (160 S.) Ilmenau, A. Schröter. n. ℳ 2. —

Vogel, Geo. Clem., der Vermehrungsprocess im Tierreiche. Gemeinfasslich dargestellt. gr. 8°. (IV, 104 S. m. 35 Holzschn.) Dresden, W. Reuter. n. ℳ 2. 50

7. Botanik und Landwirthschaft.

Acloque, A. Les Lichens. Etude sur l'anatomie, la physiologie et la morphologie de l'organisme lichénique. In-16, VII-377 p. avec 82 figures. Paris, J. B. Baillière et fils. fr. 3. 50

Annuario del R. Istituto Botanico di Roma, ridatto dal prof. R. **Pirotta.** Anno V, 3.° fascic. In-4.° p. 275 e tavole IV-X. Milano, Hoepli. L. 10. —

Atti del Congresso Botanico Internazionale di Genova 1892, redatto dal prof. O. **Penzig.** 8.° gr. p. 604, con 22 tavole. Milano, Hoepli. Legato L. 25. —

Bender, E., et V. **Vermorel.** Le Vigneron moderne. Etablissement et Culture des vignes nouvelles. Avec 80 fig. dans le texte et 2 planches en chromolithographie. 2e édition. In-16, XIII-439 p. Paris, G. Masson. fr. 3. 50

Besson, E. Petites Leçons d'anatomie et de physiologie végétales, suivies d'un exposé des principes de la classification, ouvrage conforme au programme officiel du 28 janvier 1890, spécialement destiné aux élèves de la classe de cinquième et aux aspirantes au brevet supérieur. In-8°, VI-252 pages aves 424 figures. Paris, Delagrave.

Blanleuil, J. V. Guide pratique de quelques industries agricoles. T. 1er: l'Aviculture et ses produits commerciaux. In-8°, 115 pages avec gruvures. Paris.

Capol, G. de. Chanvre et Engrais chimiques. In-8°, 16 p. Angers.

Cocconi prof. **Girolamo.** Contributo alla biologia del genere Ustilago Pers: memoria. Bologna, 1893. 4°. p. 13, con tavola.

Comon, L. Champs de démonstration et d'expériences agricoles de 1891-92 (département du Nord). In-8°, 198 p. Lille.

Cooke, M. C. Handbook of British Hepaticae: containing Descriptions and Figures of the Indigenous Species of Marchantia, Jungermannia, Riccia, and Anthoceros. With 7 Plates and 200 Woodcuts. Post 8vo. pp. 302. W. H. Allen. 6 s.

Crolas et **V. Vermorel.** Manuel pratique des sulfurages. Guide du vigneron pour l'emploi du sulfure de carbone contre le phylloxéra. 17e édition, revue et augmentée. In-8°, 112 p. avec fig. Michelet. fr. 1. 50

Debray, F. Guide de l'emploi des engrais. In-8°, 79 p. Paris, A. Challamel.

Decuillé, C. Lichens récoltés aux environs d'Angers. In-8°, 92 p. Angers, Germain et Grassin.

Dippel, Prof. Dir. Dr. Leop., Handbuch der Laubholzkunde. Beschreibung der in Deutschland heim. u. im Freien kultivierten Bäume u. Sträucher. 3. Tl. Dicotyleae, Choripetalae [einschliesslich Apetalae]. Cistinae bis Serpentarieae. gr. 8°. (VII, 752 S. m. 277 Textabbildgn.) B., P. Parey. n. ℳ 25. — (kplt.: n. ℳ 60. —)

Du Buysson, R. Monographie des cryptogames vasculaires d'Europe. III: Lycopodinées. In-8°, 19 p. Moulins.

Dumas, Léon. Cent expériences agricoles. Bruxelles, 1892. In-16, 167 p. fr. 1. —

Gelmi Enr. Prospetto della flora trentina. Trento, 1893. 16°. p. vj, 197.

Héribaud, J. Les Diatomées d'Auvergne. Avec 6 planches dessinées par MM. J. Brun et M. Peragallo, et reproduites en phototypie par la maison Thévoz et Ce, de Genève. In-8°, 259 p. Paris, P. Klincksieck. fr. 12. —

Jahrbücher, landwirthschaftliche. Zeitschrift f. wissenschaftl. Landwirthschaft u. Archiv des königl. preuss. Landes-Oekonomie-Kollegiums. Hrsg. v. Geh. Ob.-Reg.-R. vortrag. Rath Dr. H. Thiel. 22. Bd. III. Ergänzungsbd. gr. 8°. B., P. Parey.

III. Das landwirthschaftliche Versuchswesen u. die Thätigkeit der landwirthschaftlichen Versuchsstationen Preussens im J. 1892. Im Auftrage Sr. Exc. des Hrn. Ministers f. Landwirthschaft, Domänen u. Forsten zusammengefasst v. Privatdoz. Dr. K. Rümker. (IV, 244 S.) n. ℳ 7. —

Jemina, A. Corso d'agraria. Vol. 2.° Piante erbacee. p. 500 illus. da circa 200 incisioni. Torino, Roux e C. L. 5. —

Jubisch, Max, üb. die Cultur einiger ertragsfähiger Fruchtbäume, als: Der Wallnussbaum, Hickorybaum, essbarer Kastanienbaum u. mähr. süsse Eberesche. 8°. (35 S. m. 6 Abbildgn.) Löbau (E. Oliva). baar n.n. ℳ —. 60

— über Cultur u. Verwerthung einiger sehr nützlicher u. ertragsfähiger Fruchtbäume u. Sträucher, als: Azarolbaum, Junibeere, Berberitze, japan. Dattelpflaume, Elzbeerbaum, Speierling, Beeren-Apfelbaum, japan. Weinbeere, Wachholder, Osagedorn u. Shallon-Bergthee. 8°. (48 S. m. 4 Abbildgn.) Ebd. baar n.n. ℳ —. 60

Loret, V. Recherches sur plusieurs plantes connues des anciens Egyptiens (nos X-XII). Grand in-8°, 19 p. Paris, Bouillon.

Massee, G. British Fungus-Flora: a Classified Textbook of Mycology. Vol. 3, post 8vo. pp. 508. Bell & S. 7 s. 6 d

Mémoires publiés par la Société nationale d'agriculture de France. T. 135. In-8°, 656 p. et planches en coul. Paris, Chamerot et Renouard.

Molisch, Prof. Dr. Hans, zur Physiologie des Pollens, m. besond. Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche. Lex.-8°. (26 S. m. 1 Taf.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ —. 70

Pfeffer, W., Druck- u. Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen. Lex.-8°. (242 S. m. 14 Holzschn.) L., S. Hirzel. n. ℳ 8. —

Sadebeck, Dir. Prof. Dr. R., die parasitischen Exoasceen. Eine Monographie. Lex.-8°. (110 S. m. 3 Doppeltaf.) Hamburg, L. Gräfe & Sillem. n. ℳ 5. —

Schrötter v. Kristelli, stud. med. Herm. Ritter, üb. den Farbstoff des Arillus v. Afzelia Cuanzensis Welwitsch u. Ravenala Madagascariensis Sonnerat, nebst Bemerkgn. üb. den anatom. Bau der Samen. Lex.-8°. (41 S. m. 2 Taf.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 1. 20

Westermaier, Lyc.-Prof. Dr. Max, Kompendium der allgemeinen Botanik f. Hochschulen. gr. 8°. (VIII, 309 S. m. 171 Fig.) Freiburg i/B., Herder. n. ℳ 3. 60; Einbd. in Halbldr. n.n. ℳ —. 40

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Bergonzini dott. C. Le scoperte recenti sulla istologia dei centri nervosi: lezione raccolta dallo studente **Pier Lodovico Bosellini.** Modena, 1893. 8°. p. 9.

Bettoni Ang. Alcune ricerche sull' anatomia del midollo allungato del ponte e dei peduncoli cerebrali: nota riassuntiva. Pavia, 1893. 8°. p. 7.

Cantù dott. Lu. L' influenza della temperatura sulle fermentazioni intestinali. Pavia, 1893. 8°. p. 12.

Fleischl v. Marxow, weil. Prof. Dr. Ernst, gesammelte Abhandlungen. Hrsg. v. Dr. Otto Fleischl v. Marxow. Mit e. Portr. des Verf. u. e. biograph. Skizze v. Prof. Sigm. Exner. Lex.-8°. (XV, 548 S. m. Abbildgn. u. 19 z. Tl. farb. Taf.) L., J. A. Barth. n. ℳ 7. 50; geb. in Leinw. n. ℳ 9. —

Friedlaender, Prof. Dr. Carl, mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medicinischen u. pathologisch-anatomischen Untersuchungen. 5. Aufl. v. Prof. Dr. C. J. Eberth. gr. 8°. (VIII, 336 S. m. 86 Abbildgn.) B., Fischer's medicin. Buchh. n. ℳ 9. —

Lupi Aless. Sulla natura della fosforescenze animale. Genova, 1893. 8°. p. 7.

Rawitz, Privatdoz. Dr. Bernh., Grundriss der Histologie. gr. 8°. (VII, 284 S. m. 204 Abbildgn.) B., S. Karger. n. ℳ 6. —; geb. baar n. ℳ 7. —

Testut, L. Traité d'anatomie humaine: anatomie descriptive, histologie, développement. Avec la collaboration, pour une partie de l'histologie et l'embryologie, de MM. G. Ferré et L. Vialleton. T. 3. 2e fascicule: Appareils de la digestion et de la respiration. In-8°, pages 409 à 806, avec 209 figures dans le texte dessinées par G. Devy, dont 115 tirées en plusieurs couleurs. Paris, Doin.

9. Geographie und Ethnologie.

Baye (de). Rapport sur les découvertes faites par M. Savenkov dans la Sibérie orientale, lecture faite à l'Académie des sciences, dans la séance du 27 février 1893. In-4°, 17 pages avec figures. Paris, Nilsson.

Belges (les) dans l'Afrique centrale. Bruxelles, Maes. Liv. 61-67 (fin), p. 345-512, avec album contenant 4 cartes en couleur et 16 types de races nègres, en chromo. La liv. fr. —. 60

Bent, J. T. The Sacred City of the Ethiopians: being a Record of Travel and Research in Abyssinia in 1893. With a Chapter by Professor H. D. Müller on the Inscriptions from Yeha and Aksum, and an Appendix on the Morphological Character of the Abyssinians by J. G. Garson. 8vo. pp. 300. Longmans. 18 s.

Benyowsky, Count de. Memoirs and Travels in Siberia, Kamchatka, Japan, the Liukiu Islands, and Formosa. From the Translation of his Original Manuscript (1741-1771) by William Nicholson, 1790. Edited by Captain Pasfield Oliver. Illustrated. 8vo. pp. 386. (Adventure Series) Unwin. 7 s. 6 d.

Cowper, H. S. Through Turkish Arabia: a Journey from the Mediterranean to Bombay by the Euphrates and Tigris Valleys and the Persian Gulf. 8vo. pp. 506. W. H. Allen. 18 s.

Croonenberghs (Le P. Charles). Trois ans dans l'Amérique septentrionale, 1885, 1886, 1887. Les États-Unis (2 vol.). Le Mexique (1 vol.) Paris-Lyon, 1892-1893. 3 vol., 392, 372, 424 p. avec gravures et cartes dans le texte et hors texte. fr. 15. —

Dhasp, J. Le Japon contemporain (notes et impressions). In-18 jésus, 345 p. et carte. Paris, May et Motteroz. fr. 3. 50

Dunmore, Earl. The Pamirs: being a Narrative of a Year's Expedition, on Horseback and on Foot, through Kashmir, Western Tibet, Chinese Tartary, and Russian Central Asia. With Maps and Illustrations. 2 vols. 8vo. pp. 690. Murray. 24 s.

Filoz, N. Les Mers de France. In-18 jésus, 297 p. Paris, Lecoffre.

Germond de Lavigne, A. Espagne et Portugal. Avec une carte routière des deux royaumes, 20 cartes, 25 plans et des renseignements pratiques mis au courant en 1893. In-16 à 2 col., LIX-752 pages et annonces. Paris, Hachette et Ce.

Koenigsmarck, Lieut. Graf H. v., Sportliches u. Nicht-Sportliches aus anderen Erdteilen. Reise-Erlebnisse. 8°. (XIII, 560 S.) B., Freund & Jeckel. n. ℳ 8. —

Lansdell, H. Chinese Central Asia: a Ride to Little Tibet. With 3 Maps and 80 Illustrations. 2 vols. 8vo. pp. 1000. Low. 36 s.

Lugard, F. D. The Rise of Our East African Empire: Early Effects in Nyasaland and Uganda. With 130 Illustrations from Drawings and Photographs under the personal superintendence of the Author; also 14 specially prepared Maps. 2 vols. 8vo. pp. 1240. Blackwood & S. 42 s.

Orléans, H. P. d'. Autour du Tonkin. Illustrations et cartes d'après les photographies et documents de l'auteur. In-8°, IV-658 p. Paris. fr. 50. —

Parsons, H. G. A Handbook to Western Australia and its Gold Fields. Cr. 8vo. Sonnenschein. 1 s. sewed.

Peary, Josephine Diebitsch-) My Arctic Journal: a Year among Ice Fields and Eskimos. With an Account of the Great White Journey across Greenland. 8vo. pp. 218. Longmans. 12 s.

Revel, J. Six semaines en Russie: sites, moeurs, beaux-arts, industrie, finances, exposition de Moscou. In-16, VIII-376 pages et tableau. Nancy, Berger-Levrault et Ce.

Seler, Dir.-Assist. Dr., peruanische Alterthümer, insbesondere altperuanische Gefässe, u. Gefässe der Chibcha u. der Tolima- u. Cauca-Stämme, Goldschmuck etc. Hrsg. v. der Verwaltg. des königl. Museums f. Völkerkunde zu Berlin. 64 Taf. in Lichtdr. Mit erläut. Text v. S. Fol. (XIV S.) Berlin, Dr. E. Mentens & Co. In Mappe Subscr.-Pr. n. ℳ 100. —; Ladenpr. n. ℳ 120. —

Széchenyi, Graf Béla, die wissenschaftlichen Ergebnisse der Reise in Ostasien 1877—1880. 2 Bde. Nach dem im J. 1890 erschienenen ungar. Originale. gr. 4°. (1. Bd.: Die Beobachtgn. während der Reise, (CCLIII, 851 S. m. 175 Fig., 10 zum Tl. farb. Taf. u. 1 geolog. Karte.) Nebst Atlas (in Mappe) zur Reiseroute. Orig.-Aufnahme vom Oberlieut. Gust. Kreitner. Geographischer Thl. 17 Blätter. Geologische Karte von Ludw. v. Lóczy. 15 Blätter. 1:100,000. à 35×36 cm. Farbendr. Wien, E. Hölzel. n. ℳ 100. —

Trutat, E. Les Pyrénées: les montagnes, les glaciers, les eaux minérales, les phénomènes de l'atmosphère, la flore, la faune et l'homme. Avec illustrations de MM. de Calmels, Dosso, Sadoux, etc., et deux cartes. In-16, VIII-371 p. Paris, J. B. Baillière et fils.

Wawn, W. T. The South Sea Islanders and the Queensland Labour Trade: a Record of Voyages and Experiences in the Western Pacific, from 1873 to 1891. With numerous Illustrations. Roy. 8vo. pp. 452. Sonnenschein. 18 s.

Wood, J. G. Through Metabeleland: the Record of a Ten Months' Trip in an Ox Wagon through Mashonaland Matabeleland. Post 8vo. pp. 196. Richards. 3 s. 6 d.

10. Technologie.

Armengaud. Traité pratique des brevets d'invention. Droits et Obligations de l'inventeur et du breveté. Première partie: Du brevet d'invention; Des inventions brevetables; De la demande et de la délivrance des brevets; Des certificats d'addition; Droits des étrangers; Documents législatifs; Législations étrangères. Avec de nombreux exemples tirés de la pratique et de la jurisprudence. In-8°, IV-437 pages. Nancy, Berger-Levrault et Ce.

Dubois, E. Ventilation, Chauffage et Eclairage des grands établissements, tels que casernes, bâtiments industriels, scolaires, etc. In-8°, 75 p. avec figures. Nancy, Berger-Levrault et Ce. fr. 2. —

Leblond, H. Les Moteurs électriques à courant continu. In-8°, VI-494 p. avec figures. Nancy, Berger-Levrault et Ce. fr. 10. —

Scheffler, Prof. Dr. Wilh., die technischen Hochschulen u. Bergakademien m. deutscher Vortragssprache. Organisation u. Geschichte. Ak. Institute, Sammlgn. u. Versuchsanstalten, ak. Verbindgn. u. Vereine, Erlasse, Stipendien u. Vergünstiggn., Preisaufgaben u. Prüfgn. 6. Ausg. 12°. (VIII, 152 S.) L., A. Felix. Geb. in Leinw. n. ℳ 3. —

Weiler, Prof. W., der praktische Elektriker. Populäre Anleitg. zur Selbstanfertigg. elektr. Apparate u. zur Anstellg. zugehör. Versuche, nebst Schlussfolgergn., Regeln u. Gesetzen. 2. Aufl. 8°. (XXIV, 511 S. m. 350 Abbildgn.) L., M. Schäfer. n. ℳ 8. —

gelebt haben; das Wahrscheinlichere ist vielmehr, dass sie pelagische Thiere waren. Ob sie genöthigt waren, durch Schwimmbewegungen der Arme den Körper in verticaler Gleichgewichtslage zu erhalten, scheint dem Verf. bei der ausserordentlichen Leichtigkeit des Skeletbaues fraglich. Er möchte vielmehr glauben, dass der Körper der Saccocomiden unter normalen Verhältnissen ruhig im Wasser schwebte, dass er aber dabei durch rhythmisches Anziehen und Ausbreiten der Arme seinen Standort in verticaler Richtung verändern konnte. „Die Gesammtorganisation und das Vorkommen der Saccocomiden spricht sonach dafür, dass dieselben pelagisch lebende Thiere waren und dass sie als solche nicht nur gesellig lebten, sondern auch in ungeheuerer Individuenzahl jenes ruhige Meerbecken von Solenhofen bewohnten." Die oberjurassischen und lithographischen Schiefer von Solenhofen und Eichstädt sind nämlich bisher die einzigen Fundplätze für Saccocoma. Hier ist sie aber stellenweise so häufig, dass bisweilen auf handgrossen Platten 20 und mehr Exemplare gefunden werden. Sie müssen somit in sehr grosser Menge dort vorgekommen sein. Uebergangsformen von Saccocoma zu einfacher gebauten Crinoiden, welche einen Anhalt für die Art und Weise der Entstehung dieser merkwürdigen und interessanten Form geben könnten, sind leider nicht erhalten geblieben.

Zum Schluss soll noch auf die Uebereinstimmung des äusseren Baues von Saccocoma mit demjenigen eines vor kurzer Zeit von H. Ludwig beschriebenen und auch in dieser Zeitschrift besprochenen Ophiuriden, Ophiopteron elegans (Rdsch. VII, 102), hingewiesen werden, welche der Verf. als Analogon der Annahme einer von der gewöhnlichen abweichenden, nämlich schwimmenden Lebensweise aufführt. Bei Ophiopteron sind die Seitenstacheln der Arme zu breiten, gänsefussartigen Platten verbreitert und auf diese Weise jedenfalls ähnlich wie die Schwimmplatten von Saccocoma zu einer Art von Flossen umgewandelt. Die Analogie ist eine ganz unzweifelhafte und zeigt, wie sich der Organismus der Echinodermen verschiedentlich nach dieser Richtung zu entwickeln vermag. H. Ludwig hat übrigens vor Kurzem auch pelagische Holothurien beschrieben, worüber bei anderer Gelegenheit berichtet werden soll. K.

J. Elster und **H. Geitel**: Ueber die Abhängigkeit der Intensität des photoelektrischen Stromes von der Lage der Polarisationsebene des erregenden Lichtes zu der Oberfläche der Kathode. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissensch. 1894, S. 133.)

Hertz hat bekanntlich gefunden, dass Belichtung der negativen Elektrode einer Funkenstrecke eine Entladung bei viel geringeren Potentialdifferenzen veranlasse, als wenn die Kathode nicht belichtet wird. Die weitere Untersuchung dieser Erscheinung hat sodann ergeben, dass die Stärke des in dieser Weise erzeugten (photoelektrischen) Stromes bei gleicher Potentialdifferenz abhängt von der Natur der Kathode, von der Art des Gases, von dem die Elektroden umgeben sind, und von der Beschaffenheit des Lichtes. Letzteres musste sehr intensiv und kurzwellig (ultraviolett) sein, wenn die Kathoden aus Platin, Quecksilber, Kupfer und vielen anderen Metallen bestanden; hingegen haben die Herren Elster und Geitel nachweisen können, dass Kathoden von Natrium, Kalium und Rubidium in einer Wasserstoffatmosphäre von etwa 0,3 mm Druck schon bei schwachem, dem Bereiche der sichtbaren Strahlen angehörigem Lichte galvanometrisch leicht messbare Ströme liefern (vgl. Rdsch. V, 63, 76, 116, 361, 385; VI, 36, 421; VII, 100).

Dieser Umstand gestattete es nun, eine Frage zur experimentellen Entscheidung zu bringen, welche sonst nicht angreifbar war, nämlich die Frage, wie polarisirtes Licht auf die Kathode einwirke. Ultraviolettes Licht wird nämlich bei der Polarisation so geschwächt, dass die Versuche, polarisirtes Licht zur Erzeugung photoelektrischer Ströme zu verwenden, erfolglos sein mussten; mit Elektroden aus Alkalimetall aber konnte man sichtbare Strahlen anwenden, und der Versuch über die Wirkung polarisirten Lichtes konnte in folgender Weise gemacht werden:

In den Stromkreis einer galvanischen Batterie von etwa 250 Volt Spannung wurde ein empfindliches Galvanometer, ein Commutator und eine mit einer flüssigen Kalium-Natrium-Legirung beschickte „lichtelektrische Zelle" so eingeschaltet, dass der negative Poldraht zur Alkalimetallfläche führte. Die Zelle war bis auf einen Kreis von etwa 15 mm Durchmesser mit undurchsichtigem Lack bezogen und so gestellt, dass die durch dieses Fenster central und parallel eintretenden Strahlen die Mitte der Metalloberfläche unter einem Einfallswinkel von etwa 65° trafen. Zwischen der Lichtquelle (Petroleumlampe, oder Auerbrenner) wurde eine Linse (zur Herstellung parallelen Lichtes), sowie die polarisirende Vorrichtung (Nicol'sches Prisma oder Glasplattensatz) gebracht.

Drehte man den polarisirenden Apparat, während man gleichzeitig am Galvanometer die Stromintensität beobachtete, so fand man für diese während der Umdrehung zwei Minima und zwei Maxima; die Minima traten ein, wenn die Polarisationsebene des Lichtes zu der auf der Kathode errichteten Einfallsebene des Strahles parallel war, die Maxima in den um 90° von diesen verschiedenen Lagen. Das Verhältniss des Maximums zum Minimum betrug etwa 10:1. Schaltete man, während die Polarisationsebene der Einfallsebene parallel stand, der Strom also ein minimaler war, eine senkrecht zur optischen Axe geschliffene Quarzplatte von etwa 2 mm Dicke in den Gang des polarisirten Lichtes ein, so wuchs die Stromintensität auf etwa das Siebenfache an, entsprechend der durch den Quarz gedrehten Polarisationsebene. Bei zur Einfallsebene senkrechter Stellung der Polarisationsebene, wenn der photoelektrische Strom im Maximum war, hatte eine Quarzplatte die entgegengesetzte Wirkung, die Stromstärke nahm in entsprechender Weise ab. Eine klare Glasplatte hatte ausser einer geringen Schwächung des Stromes in Folge der Lichtabsorption in beiden Lagen keinen Einfluss.

Unter der Annahme, dass in den Hertz'schen Strahlen elektrischer Kraft die Polarisationsebene zu der Richtung der elektrischen Verschiebung senkrecht steht, lässt sich das Resultat obiger Versuche wie folgt aussprechen: „Der lichtelektrische Strom erreicht sein Maximum, wenn die elektrischen Verschiebungen im Lichtstrahle in der Einfallsebene erfolgen, sein Minimum, wenn sie senkrecht dazu gerichtet sind."

J. Wanka: Ueber Condensationsschwingungen (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1893, Bd. CII, Abth. IIa, S. 1105.)

Beim Aufblasen von Kugeln an Glasröhren, welche innen angefeuchtet sind, kommt es zuweilen vor, dass

nach dem Absetzen der Röhre vom Mund ein gewöhnlich tiefer Ton zu hören ist, welcher so lange anhält, als die Kugel entsprechend heiss ist. Schon Pinaud (1837), der die Erscheinung beschrieb, hat sie den Wasserdämpfen zugeschrieben, welche in der heissen Kugel entstehen und durch periodische Condensationen und Verdampfungen die Luft zum Tönen bringen. Die Richtigkeit dieser Deutung ging schon aus der Thatsache hervor, dass mit trockenen Röhren der Versuch nicht zu Stande gebracht werden konnte. Einfacher und übersichtlicher gestaltet sich dieser Versuch, wenn man an ein kugel- oder cylinderförmiges Glasgefäss eine rechtwinkelig gebogene Glasröhre setzt, das Gefäss bis zu einem Drittel mit Wasser füllt und in ein Oelbad taucht. Bei einer Temperatur von nahe 100° tritt der Ton auf und erhält sich zwischen gewissen Temperaturgrenzen beliebig lange, ohne dass das Wasser siedet; die Höhe des Tones hängt von den Dimensionen des Rohres ab.

Herr Wanka hat nun diesen Versuch in einer Weise modificirt, die ein tieferes Eingehen auf das Wesen des Vorganges ermöglichte. In das Gefäss, in welches das Wasser, bezw. eine andere Flüssigkeit, gebracht werden sollte, ragte ein verschiebbares Thermometer; die Glasröhre, welche seitlich vom Halse des Siedegefässes horizontal abging, stand mit einem senkrechten U-Rohre in Verbindung, welches mit einer Absperrflüssigkeit (Wasser oder Quecksilber) gefüllt war. Das Verbindungsstück hatte Ventilöffnungen, durch welche der Dampf mit der Luft in Communication gebracht werden konnte. Statt der tönenden Luft hatte man also hier die schwingungsfähige Flüssigkeitssäule in der U-Röhre und konnte nun Folgendes beobachten.

Man hält die Temperatur des Oelbades auf 110° bis 115°, wobei die im Siedegefässe noch nicht 100° beträgt, und bringt bei Vermeidung des Siedens, nachdem der Dampfraum mit Dampf erfüllt worden, die Sperrflüssigkeit durch eine Erschütterung in Schwingung mit kleiner Amplitude; die Amplitude der Schwingungen nimmt dann rasch zu und hält sich schliesslich auf einem maximalen Werth, welcher bei Quecksilber mitunter bis auf 18 bis 20 cm steigt, bei Wasser hingegen erreicht die maximale Amplitude selten mehr als 12 cm. Während der Schwingungen bleibt die Flüssigkeit im Siedegefäss vollkommen ruhig; hingegen bemerkt man, dass hauptsächlich an den Wänden des Verbindungsrohres periodisch, im Tempo der Schwingungen der Sperrflüssigkeit, Wasserdampf sich niederschlägt und wieder verdampft, weshalb Verf. diese Schwingungen „Condensationsschwingungen" genannt hat. Ihre Zahl pro Minute beträgt je nach den Umständen bei Wasser 120 bis 250, bei Quecksilber 60 bis 130. Hält man die Temperatur constant, so erfolgen die Schwingungen beliebig lange mit präcis constanter Amplitude und Schwingungsdauer; bei sinkender Temperatur nimmt die Dauer ein wenig zu, die Amplitude rasch ab.

Besonderes Interesse bietet das Verhalten des Thermometers im Dampfraume. Während hier anfänglich die Temperatur überall gleich ist, sinkt sie unmittelbar nach Einleitung der Schwingungen im Verbindungsrohre um mehrere Grade und wird an verschiedenen Stellen eine verschiedene, um so niedriger, je weiter vom Siedegefässe entfernt. Ausserdem zeigt das Thermometer des Siedegefässes ein Auf- und Abschwanken des Quecksilbers in der gleichen Periode, mit der die Schwingungen der Sperrflüssigkeit stattfinden; und man konnte sich überzeugen, dass während der Dilatation des Dampfraumes die Condensationen auftreten und das Quecksilber im Thermometer fällt, dass hingegen während der Compression des Raumes die Nebel wieder verschwinden.

Wird die Flüssigkeit im Siedegefäss zu stark erwärmt, so werden die Erscheinungen selbst mit Quecksilber als Sperrflüssigkeit sehr unregelmässig, da bei jeder Dilatation ein Aufwallen der Flüssigkeit und Entweichen von Dampfblasen auftritt. Beginnt man andererseits den Versuch, bevor der Dampfraum mit Dampf ganz gefüllt ist, so hören die Schwingungen sehr bald auf.

Die Discussion dieser Erscheinungen zeigt, dass die Sperrflüssigkeit ein schwingungsfähiges System ist, welches durch seine Bewegung den Dampf im Dampfraume beeinflusst und umgekehrt wieder von diesem beeinflusst wird. Diese gegenseitige Einwirkung giebt sich am deutlichsten darin kund, dass man verschiedene Schwingungsdauer und Amplitude erhält, wenn bei demselben Apparate gleich lange Flüssigkeitssäulen von Wasser und Quecksilber schwingen. Die Energie, welche zur fortwährenden Ueberwindung der Reibung der Flüssigkeit an den Wänden der U-Röhre, sowie zur Vergrösserung der Amplitude zu Beginn der Schwingungen verbraucht wird, stammt von den bei der Condensation abgegebenen Wärmemengen her, welche bei der darauf stattfindenden Verdampfung von der Wärmequelle, dem Oelbade, ersetzt werden. „Man hat es hier sonach mit einer Dampfmaschine besonderer Art zu thun, deren Wirksamkeit nicht zunächst in der Expansion des Dampfes, sondern in den im geeigneten Moment eintretenden Condensationen und Rückverdampfungen gelegen ist, welche ihrerseits die von der schwingenden Flüssigkeit an sich gesetzten Druckschwankungen vergrössern."

Herr Wanka hat die Condensationsschwingungen nach verschiedenen Methoden registrirt und erhielt Curven, welche stets genau sinusförmig waren und die Ableitung der Gleichungen für Volumen und Druck gestatteten. Eine ganze Reihe von Versuchen mit verschiedenen U-Röhren, sowie bei verschiedener Anordnung derselben, mit verschiedenen Siedegefässen und verschiedenen Verbindungsröhren, und endlich mit verschiedenen Dampf gebenden Flüssigkeiten führten zu so manchen interessanten Ergebnissen, auf welche einzugehen, hier zu weit führen würde; sie müssen im Original nachgelesen werden.

H. P. Bosscha: Primäre, secundäre und tertiäre Netzhautbilder nach momentanen Lichteindrücken. (Graefe's Archiv für Ophthalmologie. 1894, Bd. XL, S. 22.)

Die bekannten Nachempfindungen, welche sich nach kurzer Einwirkung von Lichtreizen einstellen, sind im Vergleich zu den Nachempfindungen anderer Sinneseindrücke bisher am eingehendsten untersucht worden. In früheren Zeiten hielt man dieselben für das, eine messbare Zeit anhaltende Abklingen des primären Reizes, dessen Dauer von der Dauer und Intensität der Lichteinwirkung abhängig ist, und welchem unter gewissen Bedingungen noch ein negatives Nachbild folgt. Vor einiger Zeit jedoch hat Hess durch Versuche, die zum grössten Theil bei kurzen Belichtungen mittels Momentverschluss angestellt waren, gezeigt, dass von einem Abklingen der directen Lichtempfindung nicht die Rede sein könne, da derselben nach dem Aufhören des Reizes in fast unmessbar kurzer Zeit ein negatives Nachbild von etwa $^1/_3$ Secunde Dauer folgt, an welches sich erst das positive Nachbild, wie es früher beschrieben worden, anschliesst (vgl. Rdsch. VI, 493).

Der Widerspruch dieser Resultate gegen die früheren veranlasste Herrn Bosscha um so mehr eine neue Untersuchung der Nachbilder vorzunehmen, als die Versuchsanordnungen der früheren Autoren sehr wesentlich von einander differirten; er suchte die Bedingungen des Experimentes möglichst einfach zu gestalten, und den Einfluss der Beleuchtungsdauer, der Umgebung des Objectes und der objectiven Beleuchtung festzustellen. Um objectiv zu bleiben, spricht Herr Bosscha nicht von negativen und positiven Nachbildern, sondern be-

zeichnet die verschiedenen Phasen des beobachteten Vorganges als primäres, secundäres und tertiäres Bild, auf deren Studium die besondere Aufmerksamkeit gerichtet wurde.

Die Dauer der Lichtwirkung wurde dadurch höchst minimal gemacht, dass gewöhnlich die Beleuchtung durch den elektrischen Funken erfolgte; erst bei den Experimenten, welche speciell den Einfluss der Dauer des Reizes ermitteln sollten, wurde der Momentverschluss verwendet. In einem vollkommen finsteren Zimmer erhellte der überspringende elektrische Funke einen kleinen Schirm, während der Funke selbst dem Auge des Beobachters entzogen war. Hatte der Schirm eine gelbe Farbe, so sah man ein gelbes Licht, welches auf einmal, ohne finsteren Zwischenraum, in ein fast ebenso intensives, blaues Licht mit eigenthümlich metallischem Schimmer überging. Dieses blaue Licht dauerte etwas länger als das gelbe, hörte plötzlich auf und wurde gefolgt von einem viel weniger intensiven Lichte, welches während einiger Zeit stärker wurde, um dann wieder allmälig abzuklingen. Die Gesammtdauer des primären und secundären Bildes betrug weniger als eine Secunde, das tertiäre dauerte einige Secunden. Geben wir dem primären Bilde die Intensität 100, so ist die des secundären auf 80 und die des tertiären auf 10 zu schätzen; die Farbe des secundären Bildes war stets die complementäre zu der des ersten, während das dritte Bild immer eine eigenthümlich röthliche, schwer definirbare Farbe besass.

Waren die Methoden zur Messung kleiner Zeiten auch nicht sehr exact, so konnte Verf. doch sicher constatiren, dass bei Belichtung mit dem elektrischen Funken das primäre Bild während einer messbaren Zeit (also länger als der Funke) andauerte; bei verschiedenen Farben und Beleuchtungsintensitäten (letztere durch wechselnde Entfernung zwischen Funken und Object hervorgebracht) betrug die Dauer des primären Bildes ungefähr 0,1 bis 0,2 Secunden. Die Dauer des secundären Bildes war um so grösser, je kürzer die Beleuchtung währte; bei Belichtung von einer Secunde Dauer war vom complementären Bilde kaum etwas zu sehen, während das secundäre Bild beim elektrischen Funken am schönsten entwickelt war und 0,35 bis 0,5 Sec. währte. Das tertiäre Bild endlich wurde um so intensiver und dauerte um so länger, je länger die Beleuchtungsdauer war, wie folgende Zahlen lehren:

Beleuchtung	0,02	0,25	0,5	1	2	3	4 Secunden
tertiäres Bild	5	6	7	9	11	12	14 „

Beim elektrischen Funken dauerte das tertiäre Bild 2,5 bis 4 Secunden, bei längerer Beleuchtungsdauer als hier angegeben, wurde die Erscheinung complicirter.

Wurde auf den gefärbten Schirm, der vom elektrischen Funken beleuchtet werden sollte, eine anders gefärbte Papierscheibe geklebt, so wurden das primäre und das secundäre Bild deutlicher, wenn der Grund complementär gefärbt war, jede andere Farbe änderte die Nüance des primären und secundären Bildes, während einige Farben das secundäre Bild unsichtbar, andere geradezu schwarz machten.

Wenn ein weisser, durchsichtiger Papierschirm von rückwärts mittelst einer schwach brennenden Milchglaslampe dauernd beleuchtet wurde, und dann durch farbige Gläser hindurch eine Belichtung durch elektrische Funken erfolgte, so beobachtete man bei richtiger Abstufung des constanten Lichtes das primäre Bild wie sonst, das secundäre Bild etwas weniger deutlich als ohne constante Beleuchtung und nachher eine Periode totaler Finsterniss, welche einige Secunden anhielt und nach deren Ablauf das constante Licht wieder sichtbar wurde.

E. Wollny: Untersuchungen über den Einfluss der Structur des Bodens auf dessen Feuchtigkeitsverhältnisse. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik 1893, Bd. XVI, S. 381.)

In weiterer Ausführung und Ergänzung älterer Untersuchungen über die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens verschiedener Structur hat Herr Wollny neue Beobachtungen angestellt, welche nach zuverlässigeren Methoden einen tieferen Einblick in dieses Verhältniss herbeiführen sollten. Die Versuche wurden in sogenannten Lysimetern angestellt, 30 cm hohen Zinkgefässen von 400 cm^2 Querschnitt, deren durchlöcherter Boden auf einen pyramidenförmigen Trichter gelöthet war, aus dem das Sickerwasser in untergestellte Flaschen gelangte. Die Lysimeter standen in Holzrahmen im Freien und waren durch Bretterwände gegen seitliche Erwärmung geschützt. Gemessen wurden die täglich abfliessenden Sickerwassermengen, die Regenmengen an einem neben den Lysimetern stehenden Regenmesser, die Gewichts-Ab- bezw. Zunahme der Lysimeter; das Gewicht und das Volumen des eingefüllten Bodens wurde bei Beginn der Versuche bestimmt, und aus diesen Daten wurden der Wassergehalt, die Sickerwassermengen und die Verdunstungsmengen der einzelnen Böden ermittelt. Die Untersuchung erstreckte sich auf Quarzsand von sieben verschiedenen Korngrössen, und zwar: 1) 0 bis 0,25 mm; 2) 0,25 bis 0,50 mm; 3) 0,50 bis 1,00 mm; 4) 1 bis 2 mm; 5) 2 bis 4,5 mm; 6) 4,5 bis 6,75 mm und 7) 0 bis 6,75 mm. In einer zweiten Versuchsreihe wurden Lehmpulver von 0 bis 0,25 mm Korngrösse einerseits und Lehmkrümel, deren Grösse in fünf verschiedenen Sorten von 0,5 bis 9 mm variirten, andererseits zum Vergleich herangezogen. Die aus den gefundenen Zahlengrössen und ihrer Discussion sich ergebenden Schlüsse fasst der Verf. wie folgt zusammen:

1. Der Wassergehalt der Böden wächst im Allgemeinen mit der Feinheit der Bodenelemente und ist im pulverförmigen Zustande der Masse beträchtlich grösser als im krümeligen (100 : 64,76), weil mit der Abnahme der Korngrösse bezw. durch die Pulverung die Wassercapacität des Materials wächst und die Abwärtsbewegung des eingedrungenen atmosphärischen Wassers vermindert wird.

2. Der Boden verdunstet um so grössere Wassermengen, je kleiner die Partikel sind, weil in dem gleichen Maasse der capillare Aufstieg des Wassers gefördert und die Abtrocknung der Oberfläche vermindert ist. Im Zustande der Einzelstructur verdunstet der Boden mehr Wasser als in jenem der Krümelstructur (100 : 81,39), weil in ersterem Falle der Verdunstungsverlust leichter aus dem Wasservorrath ersetzt (und dadurch die fernere Verdunstung unterhalten wird) als in letzterem.

3. Die Sickerwassermengen nehmen mit der Korngrösse zu, weil die der Abwärtsbewegung sich entgegenstellenden Widerstände und die zum Ersatz des verdunsteten Wassers erforderlichen Wassermengen um so kleiner sind, je gröber die Bodenpartikelchen und umgekehrt. Der Boden in Pulverform verliert durch Absickerung geringere Wassermengen als im krümeligen Zustande wegen vergleichsweise geringerer Permeabilität und höheren Wasseraufspeicherungsvermögens.

4. Die oben geschilderten Unterschiede in dem Feuchtigkeitsgehalt verschieden feinkörniger, sowie zwischen den pulverförmigen und krümeligen Böden machen sich bei nasser Witterung im Allgemeinen im höheren Grade bemerkbar als bei trockener. Im letzteren Falle können sie sogar unter Umständen verschwinden, oder in entgegengesetzter Richtung in die Erscheinung treten. Zur Erklärung der Ursachen dieser Gesetzmässigkeiten sind die bezüglichen Wirkungen der Verdunstung und der Absickerung heranzuziehen.

5. Die Schwankungen der Bodenfeuchtigkeit wachsen mit der Abnahme des Korndurchmessers und sind bei dem in seine Einzelkörner zerlegten Boden grösser als

im Krümelzustand desselben aus Gründen, welche ebenfalls aus den oben charakterisirten Vorgängen herzuleiten sind.

6. Die Krümelung der thonhaltigen, zur Ansammlung übermässiger Wassermengen geneigten Böden verhindert einerseits den Ueberschuss, andererseits den Mangel an Wasser in denselben, weil durch jene Operation bei ergiebiger atmosphärischer Zufuhr die Absickerung gefördert, bei trockener Witterung die Verdunstung des Wassers aus dem Boden vermindert wird. Aus diesem Grunde ist die Herbeiführung der Krümelstructur in Böden bezeichneter Art als zu erstrebendes Ziel bei der mechanischen Bearbeitung der betreffenden Kulturländer anzusehen.

F. K. Ginzel: Die Entstehung der Welt nach den Ansichten von Kant bis auf die Gegenwart. (Sammlung populärer Schriften, herausgegeben von der Gesellschaft Urania zu Berlin, Nr. 21.)

Der Frage, wie man sich die Entstehung der Welt, und besonders die unseres Sonnensystems zu denken habe, wird von jeher in den weitesten Kreisen lebhaftes Interesse entgegen gebracht. Es sind auch so viele Antworten auf diese Frage geliefert worden, dass eine kritische Darstellung derselben ein fast endloses Beginnen wäre und weder dem Autor noch dem Leser Befriedigung brächte. In der oben genannten, zuvor in der Zeitschrift „Himmel und Erde", V. Jahrgang, erschienenen Schrift beschränkt sich Herr Ginzel auf die Kant'sche und die zu deren Stütze aufgestellten Theorien. Namentlich wegen der Vollständigkeit, mit der die umfangreiche Literatur berücksichtigt ist, verdient die Arbeit allerseits gelesen und studirt zu werden.

Wir werden über Kant's Grundidee unterrichtet über die an diese sich anschliessende, wenn auch selbstständig entwickelte Theorie von Laplace, die auf die bestimmte Thatsache der Rechtläufigkeit der Bewegungen im Sonnensystem gegründet ist, über Planeten- und Mondausbildung und über die Vorgänge, welche sich im Sonnenball während und nach der Planetenabscheidung abspielten. Auch die Stellung der Kometen im Sonnensystem wird in Betracht gezogen, obgleich man wohl sagen darf, dass sie nach unserer jetzigen Kenntniss für jede Theorie ohne Bedeutung sind: ihre Masse ist verschwindend gering und was sie sonst sind — weiss man nicht. Der Schlussabschnitt bringt noch einige mit der Kosmogonie in Verbindung stehende Erscheinungsklassen der Stellarastronomie zur Sprache, so auch die Doppelsterntheorie des Herrn See, die Theorie der Veränderlichen nach Klinkerfues-Wilsing, und, allerdings nur ganz kurz, Lockyer's Meteoritenhypothese.

Ref. kann, wie schon bemerkt, das Studium der Schrift des Herrn Ginzel nur dringend empfehlen, besonders allen denen, die sich näher mit Einzelheiten in der Entwickelungstheorie beschäftigen wollen und dabei die Literaturnachweise mit Vortheil benutzen können. Ob aber jeder Leser zu der S. 8 ausgesprochenen Ansicht kommen wird, dass eine Ueberzahl von Gründen für die Richtigkeit der Hauptzüge der Kant-Laplace'schen Theorie spreche, scheint dem Referenten nach seiner persönlichen Erfahrung etwas zweifelhaft. Beinahe jede neue astronomische Entdeckung machte eine neue Hülfshypothese nöthig, dere viele als mindestens sehr gewagt erscheinen. Auch die Grundidee, die Entstehung eines Condensationscentrums irgendwo in dem zuvor völlig gleichförmigen Urnebel, und die Ausbildung einer Rotation, lässt sich nur dann festhalten, wenn man äussere Ursachen — Annäherungen oder Zusammenstösse mit fremden Massen u. dergl. — voraussetzt. Derartige Ereignisse können nun freilich nie gefehlt haben, da in der Fixsternwelt alle Körper in Bewegung begriffen sind, aber für die Kosmogonie des Sonnensystems bleiben sie unberechenbare Zufallserscheinungen. Unsere Theorien werden also nie von einem primären Zustand ausgehen können, sondern nur von einer gegebenen Entwickelungsphase, entweder vom jetzigen Zustande unseres Systems, unserer Sonne (über den aber auch so viele Meinungen herrschen, als Gelehrte existiren), oder von Verhältnissen, wie wir sie nach den teleskopischen und spectroskopischen Untersuchungen bei den Nebelflecken voraussetzen dürfen.

Im Einzelnen möchte Ref. selbst die Ansichten (nicht auch ohne Weiteres die Rechnungen), die P. Karl Braun in seiner Kosmogonie aufgestellt hat, für entwickelungsfähig halten[1]). Braun hat sein Buch vom „christlichen Standpunkte" aus geschrieben, was Herr Ginzel (S. 12, Anmerk.) für nicht berechtigt erklärt. In Wirklichkeit will P. Braun den angegriffenen christlichen Standpunkt vertheidigen, wozu er gewiss berechtigt ist und was er auch in ruhiger Weise thut. Er folgt hier dem grossen Königsberger Philosophen, der auch darlegt, dass eine logische Lehre der Weltentwickelung die Existenz eines Schöpfers keineswegs negieren muss. —

(Auf S. 65, Z. 11 v. unten ist 478 km Geschwindigkeit statt Entfernung zu lesen, der einzige bemerkte Druckfehler). A. Berberich.

B. Hecht: Anleitung zur Krystallberechnung. Mit einer Tafel und fünf auf Pauspapier gedruckten Hülfsprojectionen. 8°. 76 S. (Leipzig 1893, J. A. Barth.)

B. Hecht hat vor einigen Jahren eine sehr bemerkenswerthe, allgemein gültige Lösung der Aufgaben der Krystallberechnung gefunden (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Beil. Bd. V, 579, 1887; VII, 488, 1891). Es gelang ihm, für die Berechnung der Axenelemente trikliner Krystalle aus den Winkeln zwischen vier Flächen, die ein Tetraëder bilden, eine Relation aufzustellen, welche die Winkel und die Indices der Flächen in symmetrischer Anordnung enthält und dabei einer einfachen numerischen Auswerthung fähig ist. Dieses Resultat wird in der vorliegenden, für weitere Kreise bestimmten Schrift systematisch entwickelt. In drei vorbereitenden Kapiteln werden Sätze über Determinanten, goniometrische und krystallographische Hülfssätze aufgestellt. Auf dieser Grundlage ergiebt sich im vierten Kapitel die dem Verf. eigenthümliche allgemeine Lösung der bei der Krystallberechnung hervortretenden Aufgaben. Es folgen Bemerkungen über die Wahl und die Bestimmung der Indices derjenigen Flächen, von denen man bei der Berechnung ausgehen will. Die Durchführung der Berechnung wird allgemein und an geeigneten Beispielen erläutert. Zur Berechnung der Axenelemente im rhombischen, tetragonalen und hexagonalen System greift der Verf. nicht auf die allgemeinen Formeln zurück, da sich hier ein sehr einfacher directer Weg darbietet. An die Transformation der Indices und der Axenelemente schliesst sich die Berechnung von Zwillingskrystallen.

Ein Anhang enthält Bemerkungen über stereographische Projectionen und Parallelprojectionen. Kommt es bei der Herstellung einer stereographischen Projection nicht auf möglichst grosse Genauigkeit an, so kann man eine erhebliche Vereinfachung durch eine Hülfsprojection erzielen, welche in der stereographischen Projection der Längenkreise und Breitenkreise einer Kugeloberfläche auf eine Meridianebene besteht. Fünf derartige, auf durchsichtigem Papier gedruckte Projectionen sind dem Buche beigegeben. Ihre Benutzung wird noch erleichtert durch eine auf S. 76 abgedruckte Tabelle. Th. Liebisch.

Heinrich Schurtz: Katechismus der Völkerkunde. Mit 67 in den Text gedruckten Abbildungen. (Leipzig 1893, J. J. Weber.)

Das Buch soll einen kurzen Abriss des Wissenswerthesten aus dem Gebiet der Völkerkunde bilden und dem Laien, dem Zeit und Lust fehlt, grössere Werke

[1]) Vergl. Rdsch. V, 79.

zu studiren, Gelegenheit geben, sich rasch über die eine oder andere Frage zu orientiren. Es ist selbstverständlich, dass sich der Verf. zur knappsten Behandlung seines Themas genöthigt sah, wollte er den ganzen gewaltigen Stoff auf den ihm gegebenen kurzen Raum zusammendrängen; doch ist es gelungen, das Nöthigste und Wichtigste hervorzuheben. Der erste (ethnologische) Theil giebt eine vergleichende Darstellung der verschiedenartigen Rassenmerkmale der Völker, der Eintheilung der Völker nach dem Standpunkte der Anthropogeographie und des verschiedenartigen Begriffes und Grades von „Kultur", dem wir bei einem Besuch der Völker der ganzen Erde begegnen. Der zweite (ethnographische) Theil behandelt in beschreibender Schilderung die verschiedenen Völkergruppen und Völkerschaften, in dem in kurzer treffender Weise Verbreitung, körperliche Merkmale, Rassenverwandtschaft, Charakter, Begabung, Lebensweise u. s. w. charakterisirt werden. In dankenswerther Weise ist besondere Sorgfalt auf Herstellung eines genauen Registers verwendet, wodurch das Werkchen in erhöhtem Maasse den Werth eines Nachschlagebuches erhält. Die Ausstattung ist gut, wie dies bei der bekannten Verlagsanstalt nicht besonders hervorzuheben ist. L.

Vermischtes.

Zur Erklärung des täglichen Ganges der Windgeschwindigkeit in verschiedenen Schichten der Atmosphäre, besonders aber der Thatsache, dass auf Berggipfeln und in den höheren Schichten das Minimum der Windgeschwindigkeit auf den Mittag fällt, während in der Niederung und den unteren Luftschichten um Mittag das Maximum der Windgeschwindigkeit beobachtet wird, hat man, nach Espy und Köppen, die durch die Sonnenwärme veranlassten, verticalen Luftbewegungen herangezogen. Die aufsteigende Luft besitzt in Folge der Reibung der horizontalen Strömungen an der Erdoberfläche unten eine geringere Geschwindigkeit als in den oberen Schichten und muss die hier herrschende Bewegungsgeschwindigkeit verzögern. Die an Stelle der warmen, aufsteigenden Luft herabsinkende, kalte hingegen bringt ein grösseres Bewegungsmoment nach unten und muss daher in den tieferen Luftschichten beschleunigend wirken.

Herr J. M. Pernter zeigt nun, dass selbst unter den für diese Erklärung günstigsten Annahmen die Rechnung für die aufsteigende Luft eine nur minimale Verzögerung und für die herabsinkende eine ebenso unbedeutende Beschleunigung ergiebt. Ferner lehrte die Rechnung unter günstigsten Annahmen, dass in der freien Atmosphäre die maximal erwärmte Luft (von 15^0 auf 30^0) nur zu der mässigen Höhe von höchstens 3000 m aufsteigen könnte. (Beobachtungen über die Höhe des aufsteigenden Luftstromes sind bisher nicht gemacht.) Die bisherige Erklärung für den täglichen Gang der Windgeschwindigkeit ist daher nicht zulässig. Wohl aber glaubt Herr Pernter die aufsteigenden Luftströme in anderer Weise für die Deutung des Mittagsminimums in der Höhe und des Mittagsmaximums in der Tiefe verwerthen zu dürfen. Die Mittags erwärmten, tieferen Luftmassen steigen bekanntlich in fadenförmigen Strömchen in die Höhe, zwischen denen in gleich dünnen Strömchen kalte Luft herabsinkt; dadurch entsteht eine gegenseitige „Verklammerung" der übereinander liegenden Luftschichten, welche die Reibung derselben sehr bedeutend vermehrt, und diese verstärkte Reibung erzeugt die Beschleunigung der unteren und die Verzögerung der oberen Schichten. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. 1893, Bd. CII, Abh. IIa, S. 979.)

Ueber die Gestalt der Dampfstrahlen und den in denselben herrschenden Druck hat Herr H. Parenty Versuche angestellt, indem er an verschiedenen Punkten eines aus einem Dampfkessel durch verschieden gestaltete Oeffnungen ausströmenden Strahles ein passend gekrümmtes, capillares Glasrohr einführte, welches mit einem Luftmanometer verbunden war. Bei gleichbleibendem Druck im Dampfkessel liess man den Strahl einmal durch eine kegelförmige und dann durch eine in einer dünnen Platte angebrachte Oeffnung ausströmen; die an den verschiedenen Stellen gefundenen Drucke sind in einer Zeichnung übersichtlich durch verschiedene Schattirungen zur Darstellung gebracht. Es stellte sich heraus, dass vor der Mündung drei Knoten und drei Bäuche existiren, deren Ort und Grösse sowohl vom Druck im Kessel abhängen oder vielmehr vom Verhältniss des Druckes im Kessel zu dem der Umgebung, als auch von der Gestalt der Oeffnung; mit der kegelförmigen Oeffnung und einem Kesseldruck von 3,75 Atm. wurden in den drei Knoten die Drucke von 115, 165 und 138 cm gefunden, ihr Abstand von der Mündung war bezw. 8 mm, 15 mm und 20 mm. Die Entstehung dieser Knoten und Bäuche ist zurückzuführen auf die Interferenz zwischen den ausströmenden Dampfwellen und den von der widerstehenden Luft reflectirten. Herr Parenty bestätigte durch diese Versuche ferner, dass die höchste Ausströmungsgeschwindigkeit der Grenzgeschwindigkeit des Schalles in dem betreffenden Medium gleicht. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 183.)

Eine einfache Methode, zwei oder mehr zusammengewachsene Embryonen aus einem Ei hervorzubringen, hat Herr Jacques Loeb an Seeigeleiern beobachtet und vielfach erprobt. Brachte er Eier, die er in normalem Seewasser künstlich befruchtet, 10 Minuten später in verdünntes Seewasser, so platzte das Ei in Folge starker Wasseraufnahme und liess einen Theil des Protoplasmas ausfliessen; wurde dann dieses aus zwei zusammenhängenden Protoplasmakugeln bestehende Ei nach einiger Zeit in normales Seewasser zurückgebracht, so entwickelte sich jeder der beiden Protoplasmatropfen zu einem völlig normalen und vollkommenen Embryo. In vielen Fällen blieben diese Embryonen zusammengewachsen, häufiger jedoch ging der eine Embryo im Laufe der frühen Entwickelung zu Grunde, während endlich viele Doppelembryonen wieder getrennt wurden und sich einzeln normal entwickelten. Häufig fand ein wiederholtes Ausfliessen von Protoplasma statt, es bildeten sich drei und mehr zusammenhändende Tropfen von Protoplasma aus einem Ei, und Herr Loeb erhielt so zusammengewachsene Drillinge und Vierfachbildungen. Diese Versuche gelangen vor dem Beginn der Furchung, wie in den verschiedensten Furchungsstadien; nur bei weit entwickelten Eiern, z. B. solchen, die im 64. Zellstadium gesprengt wurden, entwickelten sich abnorme Skeletbildungen. Herr Loeb hebt hervor, dass bei diesen Versuchen niemals Halbembryonen in die Erscheinung traten, dass vielmehr jeder Protoplasmatropfen sich als ganze Morula und Blastula entwickelte; hierin sieht er einen Beweis dafür, dass jeder Theil des befruchteten Eiprotoplasmas einen Embryo bilden kann und „dass die Zahl der aus einem Ei hervorgehenden Embryonen bestimmt ist durch die geometrische Form, die man dem Protoplasma giebt". Mit der Anschauung, dass jeder Theil des Eies nur einem ganz bestimmten Theile des Embryos den Ursprung geben könne, stehen diese Versuche in directem Widerspruch. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1894, Bd. LV, S. 525.)

Ueber die Functionen eines Organes im lebenden Organismus kann man sich oft in der Weise leicht Auskunft verschaffen, dass man das Organ entfernt und beobachtet, welche Reihe von physiologischen Erscheinungen und Thätigkeiten in Folge der Zerstörung desselben ausgefallen sind. Solche Ausfallserscheinungen lassen sich jedoch nur in denjenigen Fällen studiren, in welchen für das ausgeschnittene Organ kein anderes als Ersatz vicariirend eintritt. Die Versuche, welche diesbezüglich über das Verhalten von Thieren nach völligem Ausschneiden des Magens von den Herrn J. Carvallo und V. Pachon an Hunden ausgeführt wurden, ergaben zunächst eine Bestätigung der älteren Angabe von Czerny, dass solche Operationen nicht tödtlich sind; sie lehrten ferner, dass der Magen theils ersetzbar, theils in seinen Functionen unersetzlich ist. Letzteres gilt zunächst für die mechanische Rolle des Magens; man braucht nur das anhaltende Erbrechen eines magenlosen Hundes zu sehen, der 12 bis 14 Stunden braucht, um eine Suppe zu verzehren, die er sonst in wenig Minuten verschlingt, um die Bedeutung des Magens als erstes Reservoir der eingeführten Nahrung zu verstehen. Auch der Umstand, dass man in den Abgängen der magenlosen Hunde reichlich unzerstörte Muskelfasern findet,

die bei gesunden Hunden fehlen, spricht für die Unersetzbarkeit der mechanischen Leistungen des Magens. Die eigentliche chemische Thätigkeit des Magens hingegen wird durch die vicariirenden Functionen anderer Organe übernommen; so erklärt sich, dass bei Ernährung eines operirten Hundes mit gekochtem Pferdefleisch und Brod, von den täglich eingeführten 10 g Stickstoff nur 0,95 bis 1 g im Koth erschienen; wurde das Fleisch roh und unzerhackt gegeben, so gingen täglich 1,7 bis 1,8 g Stickstoff unbenutzt ab; bei Verabreichung von rohem, zerhacktem Fleische blieben täglich 1,5 bis 1,6 g unbenutzt. Auch die Fähigkeit des Magens, in Fäulniss übergegangenes Fleisch ohne Nachtheil zu verdauen, wird im magenlosen Hunde vom Darm ersetzt; die operirten Thiere verzehrten grössere Mengen fauligen Fleisches ohne Nachtheil. Dass man nun die chemischen Leistungen des Magens für überflüssig halten könne, wird wohl Niemand aus den Versuchen ableiten. (Archives de Physiologie 1894, S. 5, T. VI, p. 106.)

Ob Pflanzensamen ihre Keimfähigkeit behalten, wenn sie im trockenen Zustande einige Zeit verhindert werden, zu athmen, hat Herr G. J. Romanes an Samen von Senf, rothen Rüben, Klee, Erbsen, Bohnen, Spinat, Kresse, Gerste und Radieschen zu ermitteln gesucht. Dieselben wurden zwischen 3 bis 15 Monaten in Röhren aufbewahrt, die entweder Luft (als Controllversuche) oder ein Vacuum, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff, Wasserdampf, Aether oder Chloroform enthielten, und dann im gleichem Boden unter gleichen Bedingungen ausgesäet. Das Resultat war, dass weder ein Vacuum von einem Milliontel Atmosphäre noch die Atmosphäre der genannten Gase und Dämpfe einen nachweisbaren Einfluss auf die Keimfähigkeit der untersuchten Samen ausüben; auch Kohlensäure hat das gleiche Resultat ergeben. Weiter wurde geprüft, ob die Störung der normalen Athmung vor der Aussaat die spätere Entwickelung der Keimlinge beeinträchtige, aber auch nach dieser Richtung zeigte sich absolut kein Unterschied gegen gewöhnliche Samen. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIV, Nr. 328, p. 335.)

Preisausschreiben. Die Société de physique et d'histoire naturelle de Genève schreibt für 1895 den A. P. de Candolle-Preis aus. Derselbe wird für die beste noch nicht publicirte Monographie einer Pflanzen-Gattung oder -Familie verliehen. Die Manuscripte können deutsch (mit lateinischen Lettern), lateinisch, französisch, englisch oder italienisch abgefasst sein. (Preis 500 Francs.)

Der ausserord. Professor Dr. Linck in Strassburg ist als Ordinarius für Mineralogie und Geologie nach Jena berufen.

Privatdocent Dr. Exner in Wien ist zum ordentlichen Professor der mathematischen Physik in Innsbruck ernannt.

Der Botaniker Dr. Ludwig Jost in Strassburg ist zum ausserordentlichen Professor ernannt.

Privatdocent Dr. C. Ballowitz in Greifswald ist zum ausserordentlichen Professor ernannt.

Der Director der Forstakademie zu Tharandt, Geh. Ober-Forstrath Dr. J. Fr. Judeich, ist am 28. März im Alter von 66 Jahren gestorben.

Am 31. März starb zu Paris der Zoologe Professor Pouchet.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik. 5. umgearb. u. verm. Aufl. von Prof. C. F. W. Peters (Braunschweig 1894, Fr. Vieweg & Sohn). — Atlas zu Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik. 5. Aufl. v. Prof. C. F. W. Peters (Braunschweig 1894, Fr. Vieweg & Sohn). — Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 43: Untersuchungen über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamäleons von Ernst Brücke. Nr. 45: Elektrochemische Untersuchungen von Humphrey Davy (Leipzig, W. Engelmann). — Brockhaus' Konversations-Lexikon. 14. Aufl. Bd. 9. Heldburg-Juxta (Leipzig 1894, F. A. Brockhaus). — Essays in Historical Chemistry by Prof. T. E. Thorpe, F. R. S. (London 1894, Macmillan and Co.). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1888. 44. Jahrg. Abth. 1 von Prof. R. Börnstein (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Lehrbuch der Physik für höhere Lehranst. von Edmund Hoppe (Leipzig 1894, J. A. Barth). — Katechismus der mathematischen Physik, 2. Aufl. von Dr. Hermann J. Klein (Leipzig 1894, J. J. Weber). — Erinnerung an Eilhard Mitscherlich (Berlin 1894, Mittler & Sohn). — Ueber den secularen Gang der magnetischen Declination in St. Petersburg von H. Wild (S.-A. 1893). — Beiträge zur Entwickelung der erdmagnetischen Beobachtungsinstrumente von H. Wild (S.-A. 1894). — La laboratoire de physiologie de l'université impériale de Moscou par Prof. Dr. Popov (Extr. 1893). — Appareils et instruments à l'usage des physiologistes par Prof. Morokhovetz. I. (Moscou 1893, Kouchnerev). — Ueber die Verarbeitung der bei Ballonfahrten gewonnenen Feuchtigkeitsangaben von W. von Bezold (S.-A. 1894). — Sur le degré d'affinité de quelques bases minerales insolubles par M. J. Mijers (Extr. 1894). — Ueber die Erhaltung des Gleichgewichts von Albr. Bethe (S.-A. 1894). — Die klimatischen Verhältnisse von Königsberg von Prvtd. Dr. Fritz Cohn (S.-A. 1894). — Archives de Pharmacodynamie par J. F. Heymans. Vol. 1. Fasc. 1 (Gand 1894, Engelcke). — The internal Work of the Wind by S. P. Langley (Washington 1893, Smithson.-Instit.). — Ueber die systematische Stellung und Fortpflanzung von Hyalopus von F. Schaudinn (S.-A. 1894). — Die Fortpflanzung der Foraminiferen und eine neue Art der Kerntheilung von Fritz Schaudinn (S.-A. 1894). — Imitation: a chapter in the natural history of consciousness (S.-A. 1894). — Ueber die Abhängigkeit der Intensität des photoelektr. Stromes von der Lage der Polarisationsebene etc. von J. Elster und H. Geitel (S.-A. 1894). — Beobachtungen der normalen atmosphärischen Elektricität auf dem Sonnblick von J. Elster und H. Geitel (S.-A. 1894).

Astronomische Mittheilungen.

Am 26. März wurde von Denning ein schwacher Komet im Sternbilde des Löwen entdeckt. Nach einer Berechnung von Dr. Schorr in Hamburg fand der Periheldurchgang bereits am 20. Februar statt, so dass jetzt der Komet sich sowohl von der Sonne wie auch von der Erde entfernt. Die Sichtbarkeit wird sich daher nur auf wenige Wochen beschränken. Die Periheldistanz scheint eine ziemlich kleine gewesen zu sein.

Von dem veränderlichen Sterne Y Cygni hat Yendell in Dorchester, Mass., ein bekannter Beobachter von Variabeln, im Jahre 1893 vom Mai bis November eine grosse Anzahl von Minimis gesichert. Gegen Dunér's Berechnung (vergl. Rdsch. VII, 353 und VIII, 249) zeigen dieselben sehr starke Abweichungen, bis zu vier Stunden. Es scheint, als ob die atmosphärische Absorption auf diese Beobachtungen einen grossen Einfluss ausgeübt hat.

Ein neuer veränderlicher Stern, der wahrscheinlich zum Algoltypus gehören wird, ist von Hrn. C. Ray Woods auf der Capsternwarte beim Vergleichen photographischer Aufnahmen gefunden worden. Am 16. Februar 1893 und am 20. Januar 1894 war er 9. Gr. oder schwächer, während er auf einer Reihe von Aufnahmen 8. Gr. und etwas heller erschien. Am 1. Februar 1894 wurde zwischen 6^h und 7^h mittl. Z. Capstadt ein Minimum constatirt. Die geringste beobachtete Helligkeit entspricht der Gr. 9,3, von der sie rasch zur 7,7. zunimmt. In dieser Helligkeit verbleibt der Stern während des grösseren Theils der Periode. Aus einer Vergleichung der neuen Aufnahmen für den photographischen Sternkatalog folgert D. Gill die Lichtwechselperiode gleich 5 Tagen 22 Stunden 19 Minuten, mit einer Unsicherheit von 6 Minuten. Der Stern ist im Cord. General-Catalogue als Nr. 13052 enthalten und steht in $AR. = 9^h\ 28.5^m$ Decl. $= -44°\,39'$ (1875.0), so dass er für Deutschland nie über den Horizont kommt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 21. April 1894. **Nr. 16.**

Inhalt.

Physik. L. Boltzmann: Ueber die Methoden der theoretischen Physik. S. 197.

Botanik. Carl Wehmer: Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze. I. Zwei neue Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäure-Gährung. S. 200.

Meteorologie. W. Koeppen: W. M. Davis' Eintheilung der Winde. S. 202.

Kleinere Mittheilungen. E. E. Barnard: Ueber die dunklen Pole und den hellen Aequatorialstreifen des ersten Jupiter-Trabanten. S. 203. — John Daniel: Untersuchung der Polarisation auf einer dünnen metallischen Scheidewand in einem Voltameter. S. 204. — A. Inostranzoff: Ueber die Formen des Platins im Muttergestein des Ural. S. 204. — R. Heymons: Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Insecten. S. 204. — H. Francé. Zur Biologie des Planktons. S. 205. — G. Karsten: Ueber Beziehungen der Nucleolen zu den Centrosomen bei Psilotum triquetrum. S. 205.

Literarisches. Brehm's Thierleben. Kleine Ausgabe. Bd. III. S. 206. — O. Zacharias: Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. S. 206. — Rudolf Credner: Fünfter Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald. S. 207.

Vermischtes. Die „Fortschritte der Physik". — Ungewöhnliche Sonnenprotuberanzen. — Ueber galvanische Polarisation und Elektrolyse. — Zum Mechanismus der Drüsen-Secretion. — Ausstellung der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien. — Personalien. S. 207.

Astronomische Mittheilungen. S. 208.

Berichtigung. S. 208.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXV bis XXVIII.

Ueber die Methoden der theoretischen Physik.

Von **L. Boltzmann** in München[1]).

Von der Redaction des Kataloges aufgefordert, dieses Thema zu behandeln, sah ich alsbald, dass nur wenig Neues zu sagen bleibt; so Vieles und Gediegenes wurde gerade in neuerer Zeit hierüber geschrieben. Ist ja doch für unsere Zeit eine fast übertriebene Kritik der Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung charakteristisch; eine potenzirte Kritik der reinen Vernunft möchte man sagen, wenn dieses Wort nicht vielleicht all zu unbescheiden wäre. Es kann auch nicht meine Absicht sein, diese Kritik nochmals zu kritisiren; nur einige orientirende Worte will ich für Jene bringen, welche diesen Fragen ferner stehen, aber doch Interesse dafür hegen.

In der Mathematik und Geometrie war es zunächst unzweifelhaft das Bedürfniss nach Arbeitersparniss, welches von den rein analytischen wieder zu den constructiven Methoden, sowie zur Veranschaulichung durch Modelle führte. Scheint dieses Bedürfniss auch ein rein praktisches, selbstverständliches, so befinden wir uns doch gerade hier schon auf einem Boden, wo eine ganze Gattung modern methodologischer Speculationen emporwuchs, die in der präcisesten, geistreichsten Weise von Mach zum Ausdrucke gebracht wurden. Dieser behauptet geradezu, der Zweck der Wissenschaft sei nur Arbeitersparniss.

Fast mit gleichem Rechte könnte man, bemerkend, dass bei Geschäften die grösste Ersparniss wünschenswerth ist, diese einfach für den Zweck der Verkaufsbuden und des Geldes erklären, was ja in gewissem Sinne in der That richtig wäre. Doch wird man nur ungern, wenn die Distanzen und Bewegungen, die Grösse, physikalische und chemische Beschaffenheit der Fixsterne ergründet, wenn Mikroskope erfunden und damit die Urheber unserer Krankheiten entdeckt werden, dies als blosse Sparsamkeit bezeichnen.

Allein es ist am Ende Sache der Definition, was man als Aufgabe, was als Mittel zu deren Erreichung bezeichnet. Hängt es ja sogar von der Definition der Existenz ab, was existirt, ob die Körper, ob deren lebendige Kraft, oder überhaupt deren Eigenschaften, so dass wir vielleicht noch einmal unsere eigene Existenz einfach hinweg definiren können.

Doch genug hiervon; das Bedürfniss nach der äussersten Ausnützung der Mittel unserer Auffassungskraft existirt, und da wir mit dem Auge die grösste Fülle von Thatsachen auf einmal erfassen (wir sagen charakteristisch genug übersehen) können, so folgt hieraus das Bedürfniss, die Resultate des Calcüls anschaulich zu machen, und zwar nicht bloss für die Phantasie, sondern auch sichtbar für das Auge, greifbar für die Hand mit Gyps und Pappe.

[1]) Abgedruckt aus dem Katalog der Mathematischen Ausstellung zu Nürnberg, herausgegeben von Professor Walther Dyck (München 1892).

Wie wenig geschah in dieser Beziehung noch in meinen Studienjahren! Mathematische Instrumente waren fast unbekannt, und die physikalischen Experimente wurden häufig so angestellt, dass Niemand davon etwas sah, als der Vortragende selbst. Da ich obendrein wegen Kurzsichtigkeit auch die Schrift und Zeichnung auf der Schultafel nicht sah, so wurde meine Einbildungskraft stets in Athem gehalten, fast hätte ich gesagt zu meinem Glücke. Doch letztere Behauptung liefe ja dem Zwecke dieser Katalogstudie zuwider, der nur die Anpreisung des unendlichen Rüstzeuges von Modellen in der heutigen Mathematik sein kann, und sie wäre auch vollständig unrichtig. Denn hatte auch meine Vorstellungsgabe gewonnen, so war es doch nur auf Kosten des Umfanges der erworbenen Kenntnisse geschehen. Damals war die Theorie der Flächen zweiten Grades noch der Gipfelpunkt geometrischen Wissens und zu ihrer Versinnlichung genügte ein Ei, ein Serviettenreif, ein Sattel. Welche Fülle von Gestalten, Singularitäten, sich aus einander entwickelnder Formen hat der Geometer von heute sich einzuprägen, und wie sehr wird er dabei durch Gypsformen, Modelle mit fixen und beweglichen Schnüren, Schienen und Gelenken aller Art unterstützt.

Daneben gewinnen aber auch die Maschinen immer mehr an Boden, welche nicht zur Versinnlichung dienen, sondern an Stelle des Menschen die Mühe der Ausführung wirklicher Rechnungsoperationen übernehmen, von den vier Species bis zu den complicirtesten Integrationen.

Dass beide Gattungen von Apparaten auch von den an die stete Handhabung von Instrumenten ohnedies gewöhnten Physikern in der ausgedehntesten Weise verwendet werden, ist selbstredend. Alle möglichen mechanischen Modelle, optischen Wellenflächen, thermodynamische Flächen aus Gyps, Wellenmaschinen aller Art, Apparate zur Versinnlichung der Gesetze der Lichtbrechung und anderer Naturgesetze sind Beispiele von Modellen erster Art. In der Construction von Apparaten zweiter Art ging man soweit, dass Versuche gemacht wurden, die Werthe der Integrale von Differential-Gleichungen, welche in gleicher Weise für ein schwer zu beobachtendes Phänomen, wie die Gasreibung, und ein leicht messbares, wie die Vertheilung des elektrischen Stromes in einem leitenden Körper von entsprechend gewählter Gestalt durch Beobachtung des letzteren Phänomens einfach abzulesen und dann zur Berechnung der Reibungsconstante aus dem ersteren Phänomen zu verwerthen. Man erinnere sich auch der graphischen Auswerthung der in der Theorie der Gezeiten in der Elektrodynamik etc. vorkommenden Reihen und Integrale durch Lord Kelvin, welcher in seinen „lectures of molecular dynamics“ sogar die Idee der Gründung eines mathematischen Institutes für solche Rechnungen ausspricht.

In der theoretischen Physik kommen jedoch noch Modelle zur Verwendung, welche ich einer dritten besonderen Gattung zuzählen möchte, da sie ihren Ursprung einer besonderen Methode verdanken, die gerade in jenem Wissenszweige immer mehr zur Anwendung kommt. Ich glaube, dass dies mehr dem praktisch physikalischen Bedürfnisse als erkenntnisstheoretischen Speculationen zu verdanken ist. Trotzdem aber hat diese Methode vielfach ein eminent philosophisches Gepräge, und wir müssen daher neuerdings den Boden der Erkenntnisstheorie betreten.

Auf der von Galilei und Newton geschaffenen Grundlage hatten namentlich die grossen Pariser Mathematiker um die Zeit der französischen Revolution und später eine scharf definirte Methode der theoretischen Physik geschaffen. Es wurden mechanische Voraussetzungen gemacht, woraus mittelst der zu einer Art von geometrischer Evidenz gelangten Principien der Mechanik eine Gruppe von Naturerscheinungen erklärt wurde. Man war sich zwar bewusst, dass die Voraussetzungen nicht mit apodictischer Gewissheit als richtig bezeichnet werden konnten, aber man hielt es doch bis zu einem gewissen Grade für wahrscheinlich, dass sie der Wirklichkeit genau entsprächen und nannte sie deshalb Hypothesen. So dachte man sich die Materie, den zur Erklärung der Lichterscheinungen nothwendigen Lichtäther und die beiden elektrischen Fluida als Summen mathematischer Punkte. Zwischen je zwei solchen Punkten dachte man sich eine Kraft wirksam, deren Richtung in ihre Verbindungslinie fällt und deren Intensität eine noch zu bestimmende Function ihrer Entfernung sein sollte (Boscovic). Ein Geist, dem alle Anfangspositionen und Anfangsgeschwindigkeiten aller dieser materiellen Theilchen, sowie alle Kräfte bekannt wären und der auch alle daraus resultirenden Differentialgleichungen zu integriren verstände, könnte den ganzen Weltlauf voraus berechnen, wie der Astronom eine Sonnenfinsterniss (Laplace). Man stand nicht an, diese Kräfte, welche man sich als das ursprünglich Gegebene, nicht weiter Erklärbare dachte, als die Ursachen der Erscheinungen, die Berechnung derselben aus den Differentialgleichungen als ihre Erklärung zu bezeichnen.

Dazu kam später die Hypothese, dass diese Theilchen auch in ruhenden Körpern in Bewegungen begriffen seien, welche zu den Wärmeerscheinungen Veranlassung geben und deren Natur besonders in den Gasen sehr genau definirt wurde (Clausius). Ihre Theorie führte zu überraschenden Vorausberechnungen, so der Unabhängigkeit der Reibungsconstante vom Drucke, gewisser Beziehungen zwischen Reibung, Diffusion und Wärmeleitung etc. (Maxwell).

Die Gesammtheit dieser Methoden war so erfolgreich, dass es geradezu als Aufgabe der Naturwissenschaft bezeichnet wurde, die Naturerscheinungen zu erklären und die früher so genannten beschreibenden Naturwissenschaften triumphirten, als ihnen die Hypothese Darwin's erlaubte, die Lebensformen und Erscheinungen nicht bloss zu beschreiben, sondern ebenfalls zu erklären. Sonderbarer Weise machte fast gleichzeitig die Physik die entgegengesetzte Schwenkung.

Namentlich Kirchhoff schien es zweifelhaft, ob die bevorzugte Stellung, welche man den Kräften dadurch zuwies, dass man sie als Ursachen der Erscheinungen bezeichnete, eine berechtigte sei.

Ob man mit Kepler die Gestalt der Bahn eines Planeten und die Geschwindigkeit in jedem Punkte oder mit Newton die Kraft an jeder Stelle angebe, beides seien eigentlich nur verschiedene Methoden, die Thatsachen zu beschreiben und das Verdienst Newton's sei nur die Entdeckung, dass die Beschreibung der Bewegung der Himmelskörper besonders einfach wird, wenn man die zweiten Differentialquotienten ihrer Coordinaten nach der Zeit angiebt (Beschleunigung, Kraft). Mit einer halben Seite waren die Kräfte aus der Natur hinwegdefinirt und die Physik zur eigentlich beschreibenden Naturwissenschaft gemacht. Das Gebäude der Mechanik war zu fest, als dass diese Veränderung der Aussenseite sein Inneres hätte wesentlich beeinflussen können. Auch die auf die Vorstellung von Molecülen verzichtenden Elasticitätstheorien waren schon älter (Stokes, Lamé, Clebsch). Doch auf die Entwickelung anderer Zweige der Physik (Elektrodynamik, Theorie der Pyro- und Piëzoelektricität etc.) gewann die Ansicht grossen Einfluss, dass es nicht Aufgabe der Theorie sein könne, den Mechanismus der Natur zu durchschauen, sondern bloss von möglichst einfachen Voraussetzungen ausgehend (dass gewisse Grössen lineare oder sonst einfache Functionen seien etc.), möglichst einfache Gleichungen aufzustellen, die die Naturerscheinungen mit möglichster Annäherung zu berechnen erlauben; wie sich Hertz charakteristisch ausdrückt, nur die direct beobachteten Erscheinungen nackt durch Gleichungen darzustellen, ohne die bunten, von unserer Phantasie ihnen umgehängten Mäntelchen der Hypothesen.

Indessen waren mehrere Forscher schon früher dem alten Systeme von Kraftcentren und Fernkräften von einer anderen Seite noch empfindlicher zu Leibe gegangen; man könnte sagen von der entgegengesetzten, weil sie das bunte Mäntelchen der mechanischen Veranschaulichung besonders liebten; man könnte sagen von benachbarter, da sie ebenfalls auf die Erkenntniss eines den Erscheinungen zu Grunde liegenden Mechanismus verzichteten und in den von ihnen ersonnenen Mechanismen nicht diejenigen der Natur erblickten, sondern blosse Bilder oder Analogien. Mehrere Männer, an der Spitze Faraday, hatten sich eine ganz verschiedene Naturanschauung gebildet. Während das alte System bloss die Kraftcentra für das Reale, die Kräfte für mathematische Begriffe gehalten hatte, sah Faraday deutlich das Weben und Wirken der letzteren von Punkt zu Punkt im Zwischenraume; das Potential, früher eine nur die Rechnung erleichternde Formel, war ihm das im Raume real existirende Band, die Ursache der Kraftwirkung. Faraday's Ideen waren viel unklarer, als die früheren mathematisch genau präcisirten Hypothesen, und mancher Mathematiker aus der alten Schule schätzte Faraday's Theorien gering, ohne jedoch durch die Klarheit seiner Anschauungen zu gleich grossen Entdeckungen zu gelangen.

Bald wurde namentlich in England allenthalben nach möglichst anschaulicher und greifbarer Darstellung der Begriffe und Vorstellungen getrachtet, die früher nur in der Analyse eine Rolle gespielt hatten. Diesem Streben nach Anschaulichkeit entsprang die graphische Darstellung der Grundbegriffe der Mechanik in Maxwell's „matter and motion", die geometrische Darstellung der Superposition zweier Sinusbewegungen, alle durch die Quaterionentheorie bedingten Veranschaulichungen, so die geometrische Deutung des Symbols

$$\triangle = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}.$$

Dazu kam ein zweiter Umstand. Die überraschendsten und weitgehendsten Analogien zeigten sich zwischen scheinbar ganz disparaten Naturvorgängen. Die Natur schien gewissermaassen die verschiedensten Dinge genau nach demselben Plane gebaut zu haben oder, wie der Analytiker trocken sagt, dieselben Differentialgleichungen gelten für die verschiedensten Phänomene.

So geschieht die Wärmeleitung, die Diffusion und die Verbreitung der Elektricität in Leitern nach denselben Gesetzen. Dieselben Gleichungen können als Auflösung eines Problems der Hydrodynamik und der Potentialtheorie betrachtet werden. Die Theorie der Flüssigkeitswirbel, sowie die der Gasreibung zeigt die überraschendste Analogie mit der des Elektromagnetismus etc.

Solche Einflüsse drängten auch Maxwell, als er an die mathematische Ausarbeitung der Faraday'schen Vorstellungen ging, von vorne herein in eine ganz neue Bahn. Schon Thomson hatte eine Reihe von Analogien zwischen Problemen der Elasticitätstheorie und solchen des Elektromagnetismus hervorgehoben. Maxwell erklärte schon in seiner ersten Abhandlung über Elektricitätslehre [1]), dass er keine Theorie der Elektricität zu geben beabsichtige, d. h. dass er selbst nicht an die Realität der incompressibeln Flüssigkeit und der Widerstandskräfte glaube, die er dort annimmt, sondern dass er bloss ein mechanisches Beispiel zu geben beabsichtigt, welches grosse Analogie mit den elektrischen Erscheinungen zeigt und die letzteren auf eine Form bringen will, in der sie der Verstand möglichst leicht erfassen kann. In seiner zweiten Schrift [2]) geht er noch viel weiter und construirt aus Flüssigkeitswirbeln und Frictionsrollen, die sich innerhalb Zellen mit elastischen Wänden bewegen, einen bewunderungswürdigen Mechanismus, welcher als mechanisches Modell für den Elektromagnetismus dient. Dieser Mechanismus wurde natürlich von Jenen verspottet, welche ihn wie Zöllner für eine Hypothese im alten Sinne des Wortes hielten und meinten, Maxwell schreibe ihm Realität zu, was dieser selbst doch so entschieden

[1]) On Faraday's lines of force.
[2]) On physical lines of force.

ablehnt und nur bescheiden hofft, „dass durch derartige mechanische Fictionen weitere Forschungen auf dem Gebiete der Elektricitätslehre mehr gefördert als gehindert sein würden". Und sie waren gefördert; denn Maxwell gelangte durch sein Modell zu jenen Gleichungen, deren eigenthümliche, fast unbegreifliche Zaubermacht der hierzu Berufenste, nämlich Heinr. Hertz, in seinem Vortrage über die Beziehungen zwischen Licht und Elektricität so drastisch schildert. Ich möchte den Worten Hertz' nur beifügen, dass Maxwell's Formeln lediglich Consequenzen seiner mechanischen Modelle waren und Hertz' begeistertes Lob in erster Linie nicht der Analyse Maxwell's, sondern dessen Scharfsinn in der Auffindung mechanischer Analogien gebührt.

Erst in Maxwell's dritter wichtiger Schrift[1]) und in seinem Lehrbuche[2]) schälen sich die Formeln mehr von dem Modelle los, welcher Process dann durch Heavyside, Poynting, Rowland, Hertz, Cohn vollendet wurde. Maxwell benutzt noch immer die mechanische Analogie oder, wie er sagt, die dynamische Illustration. Aber er specialisirt sie nicht mehr ins Detail, sondern er sucht vielmehr die allgemeinsten, mechanischen Voraussetzungen auf, welche auf Erscheinungen zu führen geeignet sind, die dem Elektromagnetismus analog sind. Thomson wurde durch Erweiterung seiner schon citirten Ideen auf den quasielastischen und den quasilabilen Aether, sowie auf dessen Veranschaulichung durch das gyrostatisch-adynamische Modell geführt.

Natürlich übertrug Maxwell die gleiche Behandlungsweise auch auf andere Zweige der theoretischen Physik. Als mechanische Analogien sind zum Beispiel auch Maxwell's Gasmolecüle aufzufassen, die sich mit einer der fünften Potenz ihrer Entfernung verkehrt proportionalen Kraft abstossen, und es fehlte in der ersten Zeit wieder nicht an Forschern, welche, Maxwell's Tendenz missverstehend, seine Hypothese für unwahrscheinlich und absurd erklärten.

Allmälig jedoch fanden die neuen Ideen in allen Gebieten Eingang. Aus dem Gebiete der Wärmetheorie erwähne ich hier nur Helmholtz' berühmte Abhandlungen über die mechanischen Analogien des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie. Ja, es zeigte sich, dass sie dem Geiste der Wissenschaft besser entsprachen, als die alten Hypothesen und auch für den Forscher selbst bequemer waren. Denn die alten Hypothesen konnten nur aufrecht erhalten werden, so lange alles klappte; jetzt aber schadeten einzelne Nichtübereinstimmungen nicht mehr, denn einer blossen Analogie kann man es nicht übel nehmen, wenn sie in einzelnen Punkten hinkt. Daher wurden bald auch die alten Theorien, so die elastische Theorie des Lichtes, die Gastheorie, die Schemata der Chemiker für die Benzolringe etc., nur mehr als mechanische Analogien aufgefasst und endlich generalisirte die Philosophie Maxwell's Ideen bis zur Lehre, dass die Erkenntniss überhaupt nichts anderes sei, als die Auffindung von Analogien. Damit war die alte wissenschaftliche Methode wieder hinwegdefinirt und die Wissenschaft sprach nur mehr in Gleichnissen.

Alle diese mechanischen Modelle bestanden vorerst freilich nur im Gedanken, es waren dynamische Illustrationen in der Phantasie und sie konnten auch in dieser Allgemeinheit nicht praktisch ausgeführt werden. Doch reizte ihre grosse Bedeutung dazu an, wenigstens ihre Grundtypen auch praktisch zu verwirklichen.

Ueber einen von Maxwell selbst und einen vom Schreiber dieser Zeilen unternommenen derartigen Versuch ist im zweiten Theile dieses Kataloges berichtet. Auch das Modell Fitzgerald's befindet sich gegenwärtig auf der Nürnberger Ausstellung, sowie das Modell Bjerknes', welche ähnlichen Tendenzen ihren Ursprung verdanken. Weitere hierher zu zählende Modelle wurden von Oliver Lodge, Lord Rayleigh und Anderen construirt.

Sie alle zeigen, wie die neue Richtung den Verzicht auf vollständige Congruenz mit der Natur durch um so schlagenderes Hervortreten der Aehnlichkeitspunkte wettmacht. Ihr gehört ohne Zweifel die nächste Zukunft; doch ebenso verfehlt als es früher war, die alte Methode für die allein richtige zu halten, ebenso einseitig wäre es, sie, die so viel geleistet, jetzt für vollständig abgethan zu halten und nicht neben der neuen zu kultiviren.

Carl Wehmer: Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze. I. Zwei neue Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäure-Gährung. (Hannover und Leipzig 1893, Hahn'sche Buchhandlung.)

Die bekanntesten „Säure-Gährungen" werden durch Bacterien veranlasst. Nur in einem Falle ist bisher ein durch Fadenpilze bewirkter Process dieser Art mit Sicherheit nachgewiesen worden, nämlich bei der von Herrn Wehmer vor einiger Zeit beschriebenen Oxalsäuregährung (vergl. Rdsch. VI, 537). Diesem Fall reiht sich nunmehr ein zweiter an, den wir gleichfalls den Untersuchungen des Herrn Wehmer verdanken und in der vorliegenden Abhandlung ausführlich geschildert finden.

Der Verf. entdeckte, dass es zwei Schimmelpilzformen giebt, die, auf zuckerhaltigen Nährlösungen wachsend, Citronensäure produciren. Herr Wehmer stellt die beiden Arten in eine neue Gattung, die er mit dem Namen Citromyces belegt. Die eine der von ihm eingehend beschriebenen Species, der Citromyces Pfefferianus, bildet hellgrüne, länger und oft ganz steril (weiss) bleibende, mehr lockere Decken oder weiss umrandete Polster mit im Ganzen wenig ergiebiger Conidienbildung; zuweilen treten auf der Oberfläche runde, knopfartige Gebilde auf, die Verf. für Früchte anspricht. Das Säuerungsvermögen ist bei dieser Art weniger ausgesprochen, und auf Kulturen von gekochtem Reis ruft derselbe keine Gelbfärbung hervor. Die zweite Species, Citromyces

[1]) A dynamical theory of the el. mag. field.
[2]) Treatise on electricity and magnetism.

glaber, bildet dagegen stets oberflächlich glatte, schnell ergrünende und massenhaft fructificirende (Conidien bildende) Decken mit merklich energischerem Säuerungsvermögen. Die bei Pfefferianus beobachteten, muthmaasslichen Fruchtkörper wurden hier nicht gefunden. Auf gekochtem Reis kultivirt, producirt der Pilz einen gelblichen Farbstoff, der das Substrat deutlich verfärbt.

In dem Maasse, wie die Entwickelung dieser Pilze in Reinkulturen auf zuckerhaltiger Nährlösung fortschreitet, nimmt letztere einen merklich sauren Charakter an. Prüfung mit Congoroth ergiebt, dass es zur wachsenden Abspaltung einer freien Säure kommt, die sich als reine Citronensäure erweist. Die titrimetrische Bestimmung ergiebt, dass die Concentration derselben rasch auf 1, 2, 3, 4 Proc. und darüber anwächst, ohne dass dadurch der Fortschritt der Pilzentwickelung in merkbarer Weise beeinträchtigt wird. Die Flüssigkeit überzieht sich inzwischen mit einer mehr oder weniger vollständigen Schimmeldecke. Nach einiger Zeit beginnt nun die Säure wieder zu verschwinden, aber verhältnissmässig langsam, so dass selbst noch in ein bis zwei Monaten alten Kulturen ein beträchtlicher Theil vorhanden sein kann und totales Verschwinden in der Regel erst nach zwei bis drei Monaten nachweisbar ist. Das Absterben der Pilzdecke vollzieht sich gewöhnlich erst nach drei bis sechs Monaten und noch längerer Zeit.

In Uebereinstimmung mit früheren Erfahrungen über die Erscheinung der temporären Säurebildung ist anzunehmen, dass in den Pilzzellen zwei Processe neben einander hergehen: Säurebildung und Säurezerstörung, so dass die in einem gegebenen Augenblick thatsächlich vorhandene Menge der Differenz dieser beiden entspricht. Die zu einer gewissen Zeit sehr ergiebige Production würde somit auf ein Ueberwiegen des ersteren zurückzuführen sein, während dabei die säurezerstörenden Momente keine gleichzeitige Beschleunigung erfahren. Allmälig stellt sich ein gewisses Gleichgewicht zwischen den Vorgängen der Bildung und Zerstörung ein, welches gegen Ende der Vegetation eine Verschiebung zu Gunsten der letzteren erfährt. Dieser Vorgang kann nun durch verschiedene Eingriffe eine Umänderung erfahren, jedoch ist nur die Säurebildung dadurch wesentlich modificirbar.

Einen bedeutenden Einfluss übt die Temperatur auf die Bildung der Citronensäure aus. Bei niederen Wärmegraden, wo noch eben ein Wachsthum stattfindet, ist die Säure-Ansammlung eine sehr langsame, während die Steigerung auf 15° bis 20° C. zu einer sehr merklichen Beschleunigung des Vorganges führt. Das Optimum dürfte annähernd mit dem zusammenfallen, das für den Verlauf des Wachsthumsprocesses gültig ist. Dieser Einfluss der Wärme macht sich in ähnlicher Weise auch bei der Milchsäure- und der Essigsäuregährung geltend; dagegen wirkt bei der Oxalsäuregährung eine niedrige Temperatur begünstigend. Letztere Erscheinung ist auf den chemischen Charakter der (leicht oxydablen) Oxalsäure zurückzuführen, welche bei höherer Temperatur eine beschleunigte Zersetzung erfährt.

Andere Bedingungen, die einen Einfluss auf die Citronensäure-Gährung ausüben, sind die schnelle Fortnahme der Säure durch Bindung an Basen, wodurch sehr bedeutende Mengen von Citronensäure gewonnen werden können[1]), die Anwesenheit von Chlorverbindungen und hauptsächlich die Beschaffenheit des organischen Nährstoffes. Als Substrat kommen fast ausschliesslich gewisse Kohlenhydrate in Betracht; das geeignetste Material für eine ergiebige Säurebildung sind Zuckerlösungen mittlerer Concentration. Dass Sauerstoff anwesend sein muss, folgt schon aus dem starken Bedürfniss, das die Pilze nach demselben haben.

Dass die Citronensäure im Stoffwechsel des Pilzes Verwendung findet, ist offenbar, da sie, wie oben erwähnt, allmälig wieder verschwindet, und da auch der Pilz auf reinen Citronensäure-Lösungen (mit Mineralsalzen) kein ganz schlechtes Wachsthum zeigt. Es ist aber weiter ersichtlich, dass die abgespaltene Säure bei der Stoffbildung nur eine untergeordnete Rolle spielt, da man sie durch Bindung an eine Base festlegen kann, ohne dass dadurch ein nachweisbar schädigender Einfluss auf die Entwickelung der Kulturen ausgeübt wird. Gewisse Versuche führen zu dem Schluss, dass die im Stoffwechsel abgespaltene und partiell weiter zersetzte Säure zu einem guten Theil in Kohlensäure übergeht, und damit ergiebt sich dann ungezwungen eine nähere Beziehung zum Athmungsprocess, derart, dass die Säure als ein intermediäres Product desselben anzusehen ist. Wie man sich diesen Process in seinen Einzelheiten zu denken hat, kann noch nicht entschieden werden. Herr Wehmer hält es für wahrscheinlich, dass eine vom lebenden Plasma inducirte Wirkung dem Vorgange zu Grunde liegt.

Was das Vorkommen der Citromyces betrifft, so scheinen ihre Sporen in der Atmosphäre ziemlich verbreitet zu sein und treten auch unter Umständen in der Natur, insbesondere auf absterbenden, zuckerreichen Früchten sauren Charakters oder sonstigen vegetabilischen Stoffen auf. Im Uebrigen aber handelt es sich bei ihnen wohl um Formen, die mit Vorliebe den Menschen begleiten und in gewissen Erzeugnissen seiner Thätigkeit einen ausnehmend günstigen Entwickelungsboden finden. In erster Linie sind es Bewohner flüssiger, zumal zuckerhaltiger Medien, und hier ist wiederum die Oberfläche ihr eigentlicher Wohnort. Auf festen Substraten kommen sie weniger gut fort, und hierin mag auch zum Theil der Grund dafür liegen, dass spontane Vegetationen auf Früchten (Citrone) alsbald von anderen Schimmelpilzen unterdrückt oder doch überwachsen werden und die Arten bisher der Auf-

[1]) Wie Herr Wehmer in einem früher veröffentlichten Aufsatz mitgetheilt hat, ist eine elsässische Fabrik bereits damit beschäftigt, Citronensäure nach einem entsprechenden Verfahren im Grossen herzustellen.

merksamkeit entgingen. Bezüglich weiterer Mittheilungen über die Biologie der Pilze, ferner auch über die chemische Untersuchung und Bestimmung der Säure, sowie über die theoretischen Fragen, müssen wir auf die Originalabhandlung verweisen.

F. M.

W. Koeppen: W. M. Davis' Eintheilung der Winde. (Annalen der Hydrographie 1894, Bd. XXII, S. 21.)

Im Anschluss an die Wiedergabe eines Aufsatzes des Herrn Davis über die allgemeinen Windverhältnisse auf dem Atlantischen Ocean, giebt Herr Koeppen eine Darstellung der von dem amerikanischen Meteorologen vorgeschlagenen Eintheilung der Winde, die von allgemeinerem Interesse sein dürfte, und daher hier wiedergegeben werden soll.

Davis unterscheidet die Winde zunächst nach der Quelle ihrer Energie; fast die Gesammtheit der Winde findet dieselbe in der Sonnenstrahlung, doch kann man drei Klassen von (freilich seltenen und local beschränkten) Winden aufstellen, für welche dieselbe in der Erde oder im Monde liegt, nämlich 1. vulkanische Winde, deren Interesse vorzugsweise in ihrer wahrscheinlichen Uebereinstimmung mit Vorgängen auf der Sonne und anderen glühenden Himmelskörpern liegt; 2. die Winde, welche durch Lawinen und Bergrutsche entstehen und in den Alpen gefürchtet sind; 3. Gezeitenwinde, durch Verdrängung von Luft durch hohe Fluthwellen erzeugt; ihre Existenz ist noch nicht bestimmt erwiesen. Direkt durch den Mond in unserer Atmosphäre erzeugte Bewegungen sind vielleicht vorhanden, aber zu schwach, um hier Beachtung zu finden.

Alle übrigen Winde haben die Quelle ihrer Energie in der Sonne und werden unmittelbar oder mittelbar durch Temperaturunterschiede zwischen verschiedenen Theilen der Atmosphäre bedingt. Nach dem Sitz der Temperaturunterschiede und nach der Periode, der sie unterliegen, theilt Davis diese Winde in folgende Klassen:

Temp. Gegensatz	Periode	Wind-Art
Aequator und Pol	jährliche	planetarische
Land und See	jährliche	continentale
	tägliche	Küstenwinde
Berg und Thal	tägliche	Berg- u. Thalwinde
vertical	wärmste } Tages- u.	Wüstenwirbel
	kälteste } Jahreszeit	Bora
horizontal	unregelmässig	Cyklone

In der Regel sind mehrere dieser Ursachen gleichzeitig wirksam, doch überwiegt die eine oder andere derselben.

Alle Planeten, welche eine Atmosphäre besitzen, deren Temperatur von der Sonnenstrahlung abhängt, müssen auch planetarische Winde besitzen. Ihre einfachste Form muss sich auf einem Planeten zeigen, dessen Axe rechtwinklig zur Ebene seiner Bahn steht, und möge die jovische (d. h. die des Jupiter) genannt sein; ihr anderes Extrem muss sich auf solchen Planeten zeigen, welche abwechselnd den einen und den anderen Pol der Sonne zukehren, diese Form nennt Davis die uranische, nach dem Planeten Uranus. Die vermittelnde Form von planetarischen Winden, wie sie auf der Erde herrscht und dem mässigen Neigungswinkel ihrer Axe zur Ekliptik entspricht, möge als „terrestrische Winde" bezeichnet werden. So weit nicht geographische Ungleichheiten einwirken, besteht die Gruppe der planetarischen Winde aus den Passaten und den Westwinden der gemässigten Zone, mit Kalmen am Aequator, in den Rossbreiten und in der Polarzone, und aus den oberen Strömungen. Der Sonne folgend, wandern diese Gürtel nordwärts und südwärts, und die Winterhalbkugel weist [wegen der grössten Temperaturdifferenz zwischen Aequator und Pol] die grössten Windgeschwindigkeiten auf.

Unter „continentalen Winden" versteht Davis alle Winde von mehr als Tagesdauer, welche durch die stärkere Erwärmung und Abkühlung des Landes durch Ein- und Ausstrahlung bedingt werden; aber nicht nur die vom Continent, sondern auch die vom Ocean kommenden Winde, soweit ihre jahreszeitliche Periode nicht allein von der Verschiebung der planetarischen Windgürtel nach dem Sonnenstande bedingt ist. Eine Scheidung beider Gruppen ist nur selten möglich, die Combination von planetarischen und continentalen Winden, welche dem betreffenden Orte eigen ist, liefert „die allgemeinen oder vorwaltenden Winde".

Die jahreszeitlich schwankenden Winde sind naturgemäss vorwiegend in den Küstengegenden vertreten. Bei der Länge des Erdjahres haben sie immerhin Zeit, sich stellenweise so auszubilden, dass sie von der Mitte des Oceans bis zum Herzen des Continents reichen. Dagegen sind die Gegensätze zwischen Land und Wasser, welche sich im Laufe des Tages und der Nacht einstellen, so kurzlebig, dass die durch sie hervorgerufenen Winde nur bis zu geringer Entfernung von der Küste sich ausbilden können: das sind die Land- und Seebrisen. Sie sind am besten entwickelt in den geringen allgemeinen Gradienten und dem beständigen Wetter der Tropenzone und anticyklonischer Frühlings- und Sommertage bei uns.

Diese drei Klassen von Winden würden auch auf einer ganz ebenen Erde auftreten; die folgende Klasse aber wird durch die stärkere Ein- und Ausstrahlung der Gebirge im Vergleich zur umgebenden freien Atmosphäre bedingt; dadurch wird ein Wind thalaufwärts am Tage, thalabwärts in der Nacht erzeugt.

Unter gewissen Umständen wird das Gleichgewicht der Atmosphäre aufgehoben durch zu grosse Wärme der unteren und zu grosse Kälte der oberen Schichten. Der häufigste Fall dieser Art ist in den Staubwirbeln und Sandhosen der Wüsten gegeben, welche eine Folge der übermässigen Erhitzung der unteren Luft durch die Sonne sind. Auch die tägliche Periode in der Windrichtung und Windstärke auf den Festländern, wie sie für erstere durch Espy und Koeppen, für letztere durch Sprung erklärt ist, rührt von ähnlichen aber geringen Störungen des Gleichgewichtes

her. Sie besteht darin, dass der Wind am Boden um die wärmere Tageszeit stärker und (auf der Nordhalbkugel) weiter von rechts weht als in der Nacht, während in einiger Höhe über dem Erdboden das Verhältniss sich umkehrt.

Ebenso kann aber auch durch Abkühlung der oberen Luft das Gleichgewicht gestört werden; nur ändert die obere Luft ihre Temperatur zu wenig durch Strahlung, um dieses direct zu bewirken. Wohl aber kann die Luft auf einem Plateau im Winter und in der Nacht sich soweit unter die Temperatur am Fusse desselben abkühlen, dass ein Gleichgewicht unmöglich ist und sie mit Gewalt, als verheerender Luftkatarakt herabstürzt. So entsteht die Bora, unter Mitwirkung einer allgemeinen bezw. cyklonischen Luftströmung, welche die Luft über das Plateau fortschiebt, als locale Verstärkung eines ausgedehnteren, anderwärts nur schwachen Luftstromes, bei dessen Uebergang von einem kalten Plateau auf ein warmes Meer.

Noch mehr tritt diese cyklonische Mitwirkung beim Föhn hervor, der gleichfalls ein Fallwind und trocken, aber dabei warm ist, weil der verticale Temperaturunterschied vor seinem Eintritt nicht gross genug ist, um die Erwärmung der Luft bei ihrer Zusammendrückung im Absteigen auszugleichen. Den Föhn rechnet Davis bereits zu seiner letzten Klasse, weil sein Herabsteigen nicht durch die verticale Temperaturdifferenz, sondern nur durch die cyklonische Luftströmung und die ihr entsprechenden Druckdifferenzen zu erklären ist, welche die Luft aus den Thälern aussaugt, „auspumpt", die sich dann wegen der Gebirgsmauer im Rücken nur von oben ergänzen kann. Der Chinook an der Ostseite der Rocky Mountains ist auch ein Föhn.

Andere hervorragende Specialformen cyklonischer Winde sind die warmen Aequatorialwinde auf der Ostseite und die kalten Polarwinde auf der Westseite einer Cyklone unserer Breiten, die Gewitterböen, Tornados u. s. w. Uebrigens hat Herr Davis bei der Bezeichnung „cyklonischer Winde" ebenso wie bei derjenigen der „continentalen Winde" dem Worte einen weiteren Sinn gegeben als gebräuchlich, indem er auch die Winde der Anticyklonen in diese Klasse rechnet, soweit sie nicht schon zu einer anderen gehören, d. h. soweit die Anticyklonen beweglich und von kurzer Lebensdauer bezw. von unperiodischem Auftreten sind.

Manche örtlich bekannten Winde, wie der Samum, Harmattan u. s. w., können noch nicht genügend in eine Klassification eingereiht werden, weil erst durch fernere Untersuchungen aufgeklärt werden muss, wie sie entstehen.

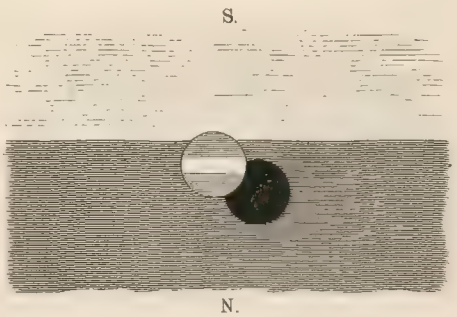
Mit der Zeit wird wohl auch eine feinere Klassification der cyklonischen Winde nach ihrem Verhältniss zur allgemeinen planetarischen Circulation sich durchführen lassen, da nur bei einem Theile derselben die treibenden Temperaturunterschiede im Bereiche des Windes bezw. Wirbels selbst liegen, bei einem anderen Theile aber dieselben in dem Unterschied zwische Pol und Aequator zu suchen sind, so dass die Cyklone nur eine locale Modification der planetarischen Strömung ist.

Reine Formen werden sich übrigens fast nirgends in der Natur finden lassen, sondern stets zusammengesetzte, in denen jedoch das eine oder das andere Moment vorherrscht.

E. E. Barnard: Ueber die dunklen Pole und den hellen Aequatorialstreifen des ersten Jupiter-Trabanten. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1894, Vol. LIV, p. 134.)

Die Beobachtung des ersten Jupiter-Trabanten auf der Lick-Sternwarte hatte gezeigt, dass derselbe bald als dunkler, länglicher Fleck erscheint, wenn er vor einem hellen Streifen des Planeten vorübergeht, bald doppelt aussieht, und zwar in der Richtung senkrecht zu den Jupiterstreifen, wenn er vor dunklen Gebieten Jupiters vorbeizieht. Zur Erklärung dieses sonderbaren Verhaltens hatte Herr Barnard die Vermuthung aufgestellt, dass der Trabant einen hellen äquatorialen Gürtel und dunkle Pole besitze, und dass er um eine zu seiner Bahn senkrechten Axe rotire; wenn der Trabant vor einer hellen Stelle des Jupiter vorübergeht, wird der breite Aequatorialstreifen nicht zu sehen sein, sondern die zwei dunklen Calotten, welche eine Duplicität vortäuschen, während wenn der Trabant auf einen dunklen Streifen des Planeten projectirt wird, die dunklen Calotten verschwinden und der helle Aequatorialstreif des Mondes als länglicher, weisser Streif erscheint (vgl. Rdsch. VI, 604).

Die im Jahre 1893 angestellten Beobachtungen haben diesen Punkt definitiv zu Gunsten der eben erwähnten Vermuthung entschieden. Wir geben hier nebenstehend



eine Zeichnung des Bildes, welches Herr Barnard am 19. November mit dem 36 Zöller bei 1000facher Vergrösserung gesehen hat. Bei diesem Vorübergang verdeckte der Satellit theilweise seinen eigenen Schatten an der südlich vorangehenden Seite und war theilweise projicirt auf den südlichen Aequatorialstreifen Jupiters, theilweise auf die helle Partie jenseits desselben. Der Satellit erschien in deutlichem Relief wie eine kleine Kugel. Die Polarcalotten waren schwer kenntlich und ganz dunkel, während der helle Streifen sehr deutlich war. Die Beobachtung war sehr befriedigend, und die obige Erklärung ist zur Thatsache geworden.

Aus dem Umstande, dass der kleine Jupiter-Begleiter deutliche Polarcalotten besitzt, die ebenso dunkel sind wie die Jupiters, und einen hellen Aequatorialgürtel, der ebenso hell ist wie der hellste Theil der Jupiteroberfläche, folgt, dass auch er wie Jupiter um eine Axe rotirt, die nahezu senkrecht zu seiner Bahn steht. Da aber der helle Streifen des Mondes nicht immer genau parallel ist zu denen Jupiters, und die Verbindungslinie der beiden Calotten nicht immer genau senkrecht steht zu den Jupiterstreifen, so muss die Rotationsaxe des Trabanten eine geringe Neigung haben, und zwar

scheint, da die südliche Calotte zuweilen etwas kleiner ist als die nördliche, die Axe am Südende etwas von uns abgekehrt zu sein. Herr Barnard hofft nach einigen weiteren Beobachtungen die Neigung der Axe und wahrscheinlich auch die Rotationsperiode definitiv feststellen zu können.

Die Anwesenheit der dunklen Pole und des hellen Streifens scheint ferner dafür zu sprechen, dass die physikalische Beschaffenheit dieses Trabanten nicht sehr verschieden ist von derjenigen des Planeten Jupiter.

John Daniel: Untersuchung der Polarisation auf einer dünnen metallischen Scheidewand in einem Voltameter. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 185.)

Wenn einem durch einen Elektrolyten hindurchgehenden Strome eine metallische Scheidewand entgegengestellt wird, so treten bekanntlich an dieser Scheidewand galvanische Polarisationserscheinungen auf, mit Gasentwickelung oder Metallabscheidung, je nach der Natur des Elektrolyten. Herr Arons hatte jüngst (Rdsch. VII, 382) die interessante Beobachtung gemacht, dass bei sehr dünnen Scheidewänden eine Gasentwickelung bezw. Polarisation nicht auftrete und veranlasste Herrn Daniel, dieses Verhalten dünner metallischer Scheidewände näher zu untersuchen. Aus der ausführlichen Mittheilung des ersten Theiles der bezüglichen Experimente sollen hier die Ergebnisse wiedergegeben werden, welche sich für einige Metalle auf die Feststellung derjenigen „kritischen“ Dicke beziehen, unter welcher die Polarisation ganz wegfällt, und derjenigen Grenze der Dicke, bei welcher die Polarisation ebenso gross ist, wie bei sehr dicken Platten. Die Grösse der Polarisation bei Aenderung der Plattendicke zwischen diesen Grenzen, wie der Einfluss der Stärke und der Dauer des Stromes, sind vom Verf. gleichfalls quantitativ untersucht worden.

Die Methode, welche bei diesen Messungen zur Anwendung kam, war eine einfache: Der Elektrolyt befand sich in einem Glas- oder Ebonittrog, der durch eine in der Mitte aufgestellte, den ganzen Querschnitt füllende Glasscheibe in zwei Kammern getheilt war; die Scheibe war in der Mitte von einem kreisrunden Loche durchbohrt, welches durch eine dünne Metallplatte verschlossen oder offen gelassen werden konnte. Die Intensität des hindurchgehenden Stromes wurde an einem in den Kreis geschalteten Galvanometer gemessen und ergab die Grösse der Polarisation; oder es wurde der Widerstand des Voltameters mit und ohne metallische Scheidewand nach Kohlrausch's Methode mit Inductionsspule am Elektrodynamometer gemessen. Als Elektrolyte wurden verwendet: 30 proc., 3 proc. und sehr verdünnte Schwefelsäure, Kupfersulfat, Chlornatrium und Kali, als Scheidewände fünf verschieden dicke (0,1 bis 0,000152 mm) Platinplatten, eine aus Silber von 0,0023 mm Dicke, zwei aus Aluminium (0,4 und 0,00051 mm) und sieben Scheidewände aus Gold, welche eine continuirliche Reihe von 0,25 bis 0,000087 mm Dicke bildeten.

Die Versuche ergaben, dass für Blattgold in einer gut leitenden Schwefelsäure die Polarisation gleich Null oder wenigstens zu klein war, um mit den benutzten Hülfsmitteln nachgewiesen werden zu können. Die „kritische“ Dicke in gut leitenden Lösungen von Schwefelsäure, Kupfersulfat und Chlornatrium war für Gold grösser als 0,00009 mm und kleiner als 0,0004 mm, für Platin grösser als 0,00015 mm und kleiner als 0,002 mm und für Aluminium grösser als 0,0005 mm und kleiner als 0,002 mm Silber. Die obere kritische Grenze, d. h. diejenige Dicke, oberhalb welcher die Scheidewände sich wie sehr dicke Platten verhielten, schien unter den Versuchsbedingungen für Gold etwa 0,004 mm zu betragen. Zwischen diesen Grenzen der kritischen Dicken nahm die Polarisation bei gegebenem Strom mit der Dicke zu.

Ueber das Verhältniss der Polarisation zur Stromstärke ergab sich, dass auf „dicken“ Platten (oberhalb der oberen kritischen Grenze) die Polarisation dieselbe blieb bei allen Strömen zwischen 0,2 A. und 0,01 A., vorausgesetzt, dass der Strom stets lange genug eingewirkt, um constant zu werden. Bei dünnen Platten jedoch (unterhalb der oberen kritischen Grenze) war die Polarisation abhängig von dem Strome und gab für jede Dicke eine verschiedene Curve oder vielmehr gerade Linie, da sie alle convergirende, gerade Linien waren, die sich nur durch ihre Neigung unterschieden. Die Stromstärke, bei welcher die Polarisation auf sehr dünnen Platten ein Maximum erreichte, lag oberhalb der in diesen Versuchen benutzten Intensitäten und muss wahrscheinlich nach Ampère statt nach Zehntel und Hundertstel Ampère gemessen werden.

A. Inostranzeff: Ueber die Formen des Platins im Muttergestein des Ural. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 264.)

Auf Durchschnitten, die sich Herr Inostranzeff aus dem im Ural gesammelten, Platin führenden Gestein angefertigt, hat er Platinkörner bis zu 5 mm im Durchmesser gefunden, welche in Chromeisen oder in Limonit eingebettet sind. Unter dem Mikroskop zeigen sie eine unregelmässige, eckige Gestalt mit Einbuchtungen und Krümmungen, und auf den Ecken beobachtet man zuweilen gekrümmte Auswüchse; die Körner sind oft gruppirt und in Reihen angeordnet. Im Muttergestein zeigt das Chromeisen oft dieselben Formen. Auch die Untersuchung von Platinkörnern in den Platin führenden Alluvionen von Tagilsk zeigte da, wo sie im Chromeisen vorhanden waren, genau dieselben Gestalten wie bei den Körnern des Muttergesteins. Sie haben von den mechanischen Eingriffen, denen sie bis zu ihrer Ablagerung und Festigung in den Alluvionen ausgesetzt waren, nicht viel gelitten und erinnern lebhaft an die Gestalten des gediegenen Eisens in manchen Meteoriten.

Das Chromeisen, welches homogen zu sein scheint, erweist sich unter dem Mikroskop auch aus kleinen unregelmässigen Körnern zusammengesetzt. Diese Körner sind bald ohne Zwischensubstanz gruppirt, bald sind sie durch Hohlräume getrennt, die mit Dolomit und besonders mit Serpentin ausgefüllt sind. Die Gestalten dieser Hohlräume sind identisch mit denen der Platinkörner des Muttergesteins. Unwillkürlich kommt man auf die Vermuthung, dass die Formen des Platins von derjenigen dieser Hohlräume herrühren, deren Abgüsse sozusagen das Platin bildet.

Nach dieser Identität der Formen könnte man also annehmen, dass das Platin im Muttergestein abgelagert worden nach der Bildung des Chromeisens, und dass die nicht mit Platin ausgefüllten Höhlen in der Folge durch Serpentin und Dolomit ausgefüllt worden. Deshalb sind auch die in Serpentin eingebetteten Platinkörner regelmässiger und nähern sich mehr krystallinischen Gestalten, als die im Muttergestein vorkommenden.

R. Heymons: Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Insecten. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1894, S. 23.)

Kürzlich berichteten wir über neue und überraschende Befunde des Verf. auf dem Gebiete der Insectenentwickelung. Dieselben bezogen sich auf die Entstehungsweise der Geschlechtszellen. Der Verf. berichtet jetzt über seine fortgesetzten Untersuchungen, welche sich auf die Sonderung der Keimblätter beziehen, und kommt dabei ebenfalls zu höchst bemerkenswerthen Resultaten, die er bei Beginn seiner Untersuchungen gewiss nicht zu finden erwartete. Ehe dieselben besprochen werden, sei vorausgeschickt, dass die sehr dotterreichen Eier der Insecten nach der Eifurchung zunächst von einer zelligen Keimhaut, dem sogenannten Blastoderm, umgeben werden, und dass sich von diesem in Folge einer rinnenförmigen Einstülpung

das innere und mittlere Blatt differenzirt. Dieser Einstülpungsprocess ist somit als Gastrulationsact aufzufassen, und die Keimblätterbildung der Insecten würde demnach derjenigen anderer Thiere durchaus homolog sein. Die Einstülpung konnte übrigens auch verwischt sein und dann mehr einer Einwucherung von Zellen Platz machen. Aber auch diesen Vorgang sah man noch als eine Gastrulation an. Auf diese oder jene Weise entstand eine nach innen verlagerte Zellenmasse, aus welcher der Mitteldarm wie auch die Derivate des mittleren Keimblattes ihren Ursprung nehmen. Den Verf. haben seine Untersuchungen zu einer anderen Auffassung geführt.

An der als Keimstreifen bezeichneten, verdickten Partie der Keimhaut der Insecten, in deren Mittellinie sonst die als Gastrularinne bezeichnete Einstülpung verläuft, fand der Verf. bei den verschiedenen von ihm untersuchten Insecten in differenter Weise eine Einwanderung von Zellen nach innen. Bald erfolgt dieselbe an verschiedenen Stellen des Keimstreifens, so bei der deutschen Schabe und bei der Maulwurfsgrille, bald ist sie localisirt und findet nur entlang der Mittellinie statt, so bei der Feld- und Hausgrille. Während bei den beiden erstgenannten Insecten eine mediane, rinnenförmige Einsenkung am Keimstreifen überhaupt nicht vorhanden ist, tritt dieselbe bei den letzterwähnten Insecten mit der geschilderten Einwanderung der Zellen auf. Das gleiche ist beim Ohrwurm der Fall, bei dem übrigens ausser der medianen auch eine seitliche Loslösung von Zellen vorkommt.

Wenn auch, wie erwähnt, die Bildung einer rinnenförmigen Einsenkung vom Verf. beobachtet wurde, so schwindet dieselbe doch sehr bald wieder. Es resultirt nur eine nach innen zu gelegene Zellenschicht, in der aber durchaus keine Höhlung zu Stande kommt, so dass man diese Bildung keineswegs dem Urdarm vergleichen kann. Eine derartige Deutung ist aber noch mehr ausgeschlossen durch eine weitere Beobachtung des Verf., nach welcher der (sonst zweifellos als Entoderm, d. h. von jener Gastrularinne hergeleitete) Mitteldarm von zwei Zellwucherungen des (wie auch sonst als Einstülpung des äusseren Keimblattes entstandenen) Vorder- und Enddarmes herrührt. Von diesen beiden Punkten wachsen nach der Beobachtung des Verf. Zellenschichten gegen die Mitte des Körpers hin, um sich hier zu vereinigen und damit die Bildung des ganzen Darmes zu vollenden. Das Gleiche ist schon von früheren Forschern bei anderen Insecten behauptet worden, doch fanden diese Angaben keinen Glauben. Der Verf., welcher ihnen ebenfalls von Anfang an kritisch und wohl auch ungläubig gegenüberstand, wird dennoch durch seine Untersuchungen an den oben genannten Insecten (mit Ausnahme der nicht so weit verfolgten Maulwurfsgrille) zur gleichen Annahme gedrängt. Auch der Ref. möchte sich diesen von vornherein wenig glaubhaften Angaben höchst kritisch gegenüber stellen, kennte er nicht den Verf. als einen besonnenen Forscher, wohl vertraut mit dem Gebiete der Insectenentwickelung und den Hauptfragen der Entwickelungsgeschichte im Allgemeinen.

Ein eigentliches inneres Blatt ist somit bei den durch den Verf. untersuchten Insecten gar nicht vorhanden, wenn nicht etwa den im Dotter liegenden Zellen, die aber beim Aufbau des Embryos keinerlei Rolle spielen, eine solche Bedeutung zugeschrieben werden soll. Sie würden dann gewissermaassen nur ein Rudiment des inneren Keimblattes darstellen, welchem jetzt nur noch die Verarbeitung des Dotters obliegt. Der sonst vom inneren Blatt gelieferte Mitteldarm würde als eine Neubildung anzusehen sein, wenn die Untersuchungen des Verf. das Richtige treffen. Was man sonst bei den Insecten als inneres und mittleres Blatt bezeichnete, d. h. das sich von der Medianlinie des Keimstreifens abtrennende Zellenmaterial, giebt nach Herrn Heymons Darstellung nur Derivaten des mittleren Blattes (Fettkörper, Musculatur, Blutzellen etc.) den Ursprung; es ist als mittleres Keimblatt aufzufassen.

Es muss noch bemerkt werden, dass die vom Verf. untersuchten Insecten als sehr ursprüngliche Formen gelten. Wenn sie derartige Verhältnisse zeigen, kann man dieselben bei anderen Insecten noch weniger einfach zu finden erwarten.

Erweisen sich die Untersuchungen des Verf. als thatsächlich richtig, wofür immerhin eine Bestätigung erwünscht ist, so würde damit die in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten und wiederholt angegriffene Keimblätterlehre eine neuen Stoss erhalten. Da es sich nicht darum handelt, die alte Lehre zu conserviren, sondern die Wahrheit zu erkennen, und da diese Dinge recht wichtig sind, so wäre es wünschenswerth, dass der Verf. zunächst auf dem Gebiete der Insectenentwickelung seine Untersuchungen noch auf weitere Formen ausdehnt, und dass auch noch von anderer Seite dieser Gegenstand speciell bezüglich der vom Verf. angeregten Frage in Angriff genommen würde. K.

H. Francé: Zur Biologie des Planktons. (Biol. Centralbl. 1894, Bd. XIV, S. 33 ff.)

Verf. studirte das Limnoplankton des Plattensees, und gelangte dabei zu einigen Resultaten von allgemeinerem Interesse, welche er vorläufig auszugsweise mittheilt.

Zunächst fand er die Hensen'sche Annahme einer gleichmässigen Vertheilung des Planktons in seinem Beobachtungsgebiete nicht bestätigt, es war demgemäss auch die Hensen'sche Zählmethode — gegen welche bereits früher von Haeckel gewichtige Einwendungen gemacht wurden (vergl. Rdsch. VII, 51) — nicht anwendbar. Auf der grossen Fläche des genannten Binnensees fanden sich organismenreiche und organismenarme Gebiete. Auch für die Verbreitung der einzelnen Gattungen gilt dasselbe.

Im Einklange mit früheren Beobachtungen von Zacharias an norddeutschen Seen steht die Angabe des Verf., dass das Limnoplankton gegen das Ufer hin keine Abnahme zeigt. Wiederholt fand Verf. in unmittelbarer Nähe des Ufers zahlreiche Gesellschaften von Thieren, welche charakteristische Bestandtheile des Limnoplanktons bilden.

In der Nacht fanden sich die meisten Formen an der Oberfläche, während der Vormittagsstunden wanderten sie abwärts, erreichten etwa in den ersten Nachmittagsstunden ihren tiefsten Punkt und stiegen dann wieder aufwärts. Dies Verhalten, welches Verf. als das normale bezeichnet, gilt im Allgemeinen für helle Tage und dunkle Nächte. Regen, Wind, trübe Tage und mondhelle Nächte modificiren das Verhalten der Organismen. Die Gründe für diese periodischen Wanderungen sucht Verf. in den Einflüssen des Lichtes, der Wärme und gewisser mechanischer Verhältnisse.

Dass es sich um active Bewegungen handelt, und nicht um die Wirkung von Wasserströmungen, geht aus verschiedenen Umständen hervor. Die besten Schwimmer, z. B. die Cladoceren, wandern am schnellsten abwärts und aufwärts, die activer Bewegung unfähigen Algen bleiben beständig an der Oberfläche.

Gelegentlich beobachtete Verf. auch Thierschwärme oder Zoocorrenten, doch fanden sich diese nur selten, und stets an der Oberfläche, nie unter 6 m Tiefe.

R. v. Hanstein.

G. Karsten: Ueber Beziehungen der Nucleolen zu den Centrosomen bei Psilotum triquetrum. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd, XI, S. 555.)

Die in dem vorliegenden Aufsatz mitgetheilten Beobachtungen sind sehr merkwürdiger Art. Verf. giebt nämlich an, dass in Zellkernen der Sporangien von Psilotum die Kernkörperchen (Nucleolen), die in der

Nähe des Randes oder unmittelbar an der Peripherie des Kernes liegen, im Verlaufe der Theilung des letzteren ins umgebende Plasma treten, so dass jeder einen Pol der Kernspindel einnimmt. Sie verdoppeln sich dann etwa gleichzeitig mit der Längstheilung der Kernsegmente. Die Nucleolen bieten also hier ganz das Bild von Centrosomen, und auch in ihrer sonstigen Erscheinung stimmen sie mit diesen Gebilden überein. Sie lassen sich nach Behandlung mit Zinksulfat durch Eosin-Hämatoxylin mit rosarothem Ton färben, sie bestehen aus einem homogenen, plasmatischen Körperchen von einer derjenigen des Plasma überlegenen Lichtbrechung. Das Centralkörperchen ist von einem lichteren Hofe umgeben, wenn auch dieser gegen das übrige Plasma nicht so scharf abgegrenzt erschien, wie es von Guignard für die von ihm beschriebenen Centrosomen angegeben wird. Auch eine wirkliche Strahlung des Plasmas konnte an Material, das mit Sublimatwasser fixirt war, nachgewiesen werden.

Nach der vollzogenen Quertheilung werden die zwei zu einem Tochterkern gehörigen Centrosomen wieder in das Kernplasma als Nucleolen eingeschlossen.

Obwohl öfter drei und mehr Nucleolen in den Kernen auftreten, konnte Verf. doch niemals mehr als zwei austretende Nucleolen auffinden, und er schliesst daraus, dass bei der Kerntheilung entweder ein Verschmelzen oder eine Auflösung der übrigen Nucleolen eintritt.

„Es wird sich darum handeln, jetzt die Umwandlung der in den jungen Kern eingeschlossenen Centrosomen weiter zu verfolgen, das Auftreten zahlreicher „Nucleolen", das Austreten von nur zwei „Polkörperchen" bei erneuerter Theilung zu erklären." F. M.

Brehm's Thierleben. Kleine Ausgabe für Schule und Haus. Zweite Auflage, gänzlich neu bearbeitet von R. Schmidtlein. III. Band: Kriechthiere, Lurche, Fische, Insecten, Niedere Thiere. 963 S. mit 713 Abbildungen, 1 Farbendrucktafel und 1 Karte. Lex.-Format. (Leipzig und Wien 1893, Bibliogr. Institut.)

Wie in der früheren Auflage, so werden auch hier die drei niederen Wirbelthierklassen mit der Gesammtheit der übrigen Thiergruppen in einem Bande zur Darstellung gebracht, welcher den Abschluss des Werkes bildet. Die durch den Gesammtumfang der Volksausgabe bedingte Nothwendigkeit, den Inhalt von vier Bänden der grossen Ausgabe in einen Band zusammenzudrängen, machte eine sorgfältige Auswahl und vielerlei Kürzungen nöthig, und es muss anerkannt werden, dass der Bearbeiter hierbei im Allgemeinen von richtigen Gesichtspunkten ausgegangen ist. Wenn auch manchen der dem Laien ferner stehenden Thiergruppen, wie den Bryozoen, Tunicaten, Protozoen u. a. nur ein sehr beschränkter Raum zugemessen wurde, so ist doch mit Recht keine wichtigere Gruppe ganz übergangen worden und auch im Einzelnen kann man sich mit der Auswahl der näher besprochenen Repräsentanten wohl einverstanden erklären. Hier und da hätte die Schlussrevision des Werkes sorgfältiger sein können. Manche Bemerkungen, welche in dem grösseren Werke an ihrer Stelle ganz am Platze sind, werden hier in Folge etwas zu mechanischer Kürzung unverständlich. Es befremdet, auf S. 44 zu lesen: „Zauneidechse und Bergeidechse schliessen einander aus, niemals theilen sie dieselben Aufenthaltsorte", während wenige Zeilen weiter, S. 45, gesagt wird: „Neben der Zauneidechse tritt in den meisten Gegenden unseres Vaterlandes auch die Bergeidechse auf." Die Angabe auf S. 76: „Als Verbindungsglied der Stummelfüsser und Schildschwänze erscheint die Familie der Rollschlangen", hat in der Volksausgabe keinen Werth, da hier von der ganzen Gruppe der Schildschwänze nicht weiter die Rede ist; S. 204 wird von den Pelobatiden gesagt: „Mehrere Gattungen erreichen bedeutende Grössen, und letztere Gattung ist noch dadurch merkwürdig", u. s. w., ohne dass vorher eine Gattung namhaft gemacht wäre, auf welche sich dies beziehen könnte; auf S. 186 lesen wir: „Sie [die Zungenfrösche] lassen sich sehr scharf in zwei Reihen scheiden, deren eine, die wir Starrbrustfrösche nennen wollen, sich durch Unbeweglichkeit ihres Brustgürtels auszeichnet, während die andere, die der Schiebbrustfrösche, eine seitliche Verschiebung des Brustgürtels zulassen." Auf S. 194, bei der Besprechung der zweiten dieser beiden Gruppen, findet sich die Angabe: „Ihr Brustgürtel zeigt einen wesentlich anderen Bau, als wir ihn bei den Starrbrustfröschen kennen gelernt haben, da er in der Mittellinie der Brust eine Verschiebung der einzelnen Knochen zulässt." Diese Bemerkung fügt der ersten nichts Neues hinzu, und konnte füglich wegbleiben. Diese kleinen redactionellen Fehler, die bei einer sorgfältigen, nochmaligen Revision sich hätten vermeiden lassen, dürfen bei dem immerhin starken Umfange des Buches nicht all zu streng beurtheilt werden, und wenn es uns andererseits so scheint, als ob manche Abschnitte etwas zu kurz ausgefallen seien, während eine Anzahl nur flüchtig besprochener, weniger wesentlicher Familien ganz hätten wegbleiben können, so ist zuzugeben, dass in solchen Einzelfragen die Ansichten immer auseinander gehen werden.

Da die vier Bände der grossen Ausgabe, von denen der vorliegende Band einen Auszug bietet, von vier verschiedenen Bearbeitern verfasst sind, so macht sich natürlich in den einzelnen Abtheilungen eine gewisse Ungleichheit bemerkbar. Im Allgemeinen ist den neueren Anschauungen in Bezug auf die Anordnung der einzelnen Gruppen Rechnung getragen, nur bei den Insecten finden wir noch die alte Eintheilung in sieben Ordnungen. Die einschlägige, neuere Literatur ist in angemessener Weise berücksichtigt, und manche veraltete Angaben sind beseitigt. Die Giftigkeit des Drüsensecretes der Salamander (vergl. 212) ist neuerdings von Landois wieder auf Grund angeblich zuverlässiger Berichte vertreten worden. Die S. 460 angegebene Art, wie Ateuchus sacer seine Eier mit Nahrung versorgt, wird von Fabre auf Grund zahlreicher eigener Beobachtungen bestritten; bei der allgemeinen Besprechung der Biologie der Ameisen hätte auch das symbiotische Verhältniss gewisser Arten zu bestimmten Pflanzen Erwähnung verdient; auch hätten wir gerade in einem Buche, welches sich an einen weiteren Leserkreis wendet, eine Darlegung der gegenwärtigen Ansichten über die Bildung der Korallenriffe gewünscht. Ueber die Art, wie Natica die Muschelschalen zerstört (S. 854), hat Schiemenz vor einigen Jahren Beobachtungen veröffentlicht, welche der hier gegebenen Darstellung widersprechen. Dass in dem die Insecten behandelnden Abschnitte das letzte verheerende Auftreten der Nonnenraupe im südlichen Deutschland gar nicht erwähnt ist, hat wohl seinen Grund darin, dass das Manuskript bereits früher abgeschlossen wurde.

Das nunmehr vollendete Werk darf — trotz einzelner Mängel, die wir hervorzuheben genöthigt waren — im Ganzen jedenfalls als ein dankenswerthes Unternehmen begrüsst werden. Das Bestreben der Verlagshandlung, auch dem minder Bemittelten das reiche, in Brehm's Thierleben gesammelte Material zugänglich zu machen, verdient die Anerkennung Aller, denen an der Ausbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und an Anregung des Interesses für die Thierwelt gelegen ist. Die reiche Ausstattung mit trefflichen, grösstentheils neuen Holzschnitten, mit je einer Farbendrucktafel in jedem Bande und einer thiergeographischen Karte, entspricht dem bewährten Rufe der Künstler und der Verlagsanstalt. R. v. Hanstein.

O. Zacharias: Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. (Berlin 1894, R. Friedländer & Sohn.)

Der Gründer und Leiter der Plöner biologischen Station veröffentlicht den zweiten Jahresbericht, welcher auf die Thätigkeit in diesem erst unlängst eröffneten Institut ein recht günstiges Licht wirft. Wenn es auch Herrn Zacharias verschiedentlich zum Vorwurf gemacht wird, dass er nicht Zoologe von Fach ist, so ist doch mit Anerkennung zu constatiren, dass er sich einzuarbeiten verstand, und dass allein seiner rastlosen Bemühung die Gründung der Plöner Station zu danken ist. Es liegt kein Grund vor, zu bezweifeln, dass von den Arbeiten in dieser Station unsere Wissenschaft mancherlei Förderung erfahren wird, zumal die Station auch Gästen ihre Räume und Hülfsmittel zur Verfügung stellt, abgesehen von den praktischen Ergebnissen, die eine

dauernde gewissenhafte Beobachtung der Fauna eines grösseren Süsswasserbeckens möglicher Weise mit sich bringen kann und, wie wir hoffen wollen, schliesslich mit sich bringen wird.

Als den Arbeitsplan seiner Station bezeichnet Herr Zacharias die möglichst vollständige Feststellung der im Grossen Plöner See vorkommenden Thier- und Pflanzenwelt, die Erforschung der speciellen Existenzbedingungen der im Wasser lebenden Thiere und Pflanzen, die Beobachtungen über die Periodicität des Thier- und Pflanzenlebens im Grossen Plöner See, Specialstudien über die verschiedenen Vertreter der lacustrischen Fauna und Flora sowie Studien über die Beziehungen der niederen Thier- und Pflanzenwelt zur Fischfauna, insbesondere zur Ernährung der letzteren. Da die Durchführung dieses Programms die Kräfte eines Einzelnen übersteigt, so hat sich der Stationsleiter nach Mitarbeitern umgesehen und dem entsprechend finden wir im vorliegenden Heft ausser verschiedenen Mittheilungen des Verf. über die gesammten oder speciellen Gebiete der Fauna des Plöner Sees, sowie über Plankton-Beobachtungen noch Artikel anderer Autoren. Ueber die Geologie und Orohydrographie der Umgebung von Plön berichtet Dr. W. Ule; Dr. E. Krause giebt eine Uebersicht der Flora von Holstein; P. Richter behandelt die Wasserblüthe des Plöner Sees, Graf F. Castracane die Diatomaceen, ebenso Prof. J. Brun. E. Walter bringt einen Artikel über Biologie und biologische Süsswasserstationen, in welchem letzteren der Verf. für die Bedeutung der Biologie innerhalb der zoologischen Wissenschaft eine Lanze bricht und für die wichtige Aufgabe der Süsswasserstationen als Förderinnen der biologischen Richtung im Besonderen eintritt.

Mit einigen „hydrobiologischen Aphorismen" des Verf. und verschiedenen Mittheilungen über Benutzung und Förderung, welche die Station von dieser und jener Seite fand, schliesst das Heft. Ihm sind zwei lithographische Tafeln beigegeben, welche speciellere Untersuchungen über einzelne Thierformen des Plöner Sees erläutern. K.

Rudolf Credner: Fünfter Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald 1890 bis 1893. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben. Mit einer Karte und einer Profiltafel. (Greifswald 1893, Jul. Abel.)

Der vorliegende Jahresbericht enthält zunächst drei Aufsätze: Dr. W. Deecke berichtet über den Sarno, der den südlichen Theil von Campanien durchströmt und unweit Pompeji ins Meer mündet; Prof. D. Stoeck giebt auf Grund der einschlägigen Literatur eine interessante Uebersicht über die Rechtsverhältnisse der Indianer in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und D. Dietrich bespricht die Böschungsverhältnisse der Sockel oceanischer Inseln. Der letztgenannte schätzenswerthe Beitrag zur Morphologie des Meeresbodens bildet den Theil einer vom Verf. geplanten, grösseren Arbeit und liefert in einer tabellarischen Zusammenstellung mit kurzem begleitenden Text sowie einigen Profilen eine Uebersicht über die Böschungsverhältnisse von 40 Insel oder Inselgruppen; zum Vergleich giebt eine weitere Tabelle für einige Berge speciell vulkanischer Natur die Böschungswinkel an. Die „Sitzungsberichte", die den Haupttheil des Jahresberichtes bilden, gewähren einen Einblick in das rege geistige Leben, das in der Greifswalder Geographischen Gesellschaft herrscht und in zahlreichen Vorträgen über die verschiedensten geographischen Themata seinen Ausdruck gefunden hat. Da die sehr gut redigirten Referate der einzelnen Vorträge ziemlich eingehend sind, so findet sich in diesen „Sitzungsberichten", die der Leser von Vereinspublicationen nicht selten zu überschlagen geneigt ist, manche werthvolle Angabe, manche interessante Beobachtung verborgen. Wir möchten aus der grossen Reihe der Vorträge nur hervorheben: Deecke: Reiseerinnerungen aus der Basilicata, der Heimath des Horaz; Credner: die altindianischen Fels- und Höhlenwohnungen in New-Mexico und Arizona; Credner: der Grand Cañon des Colorado; Jacob: Ueber die kulturelle Bedeutung des Islâm; Brendel: eine Winterreise durch Lappland. Der Schluss des „Jahresberichtes" enthält Berichte über Excursionen und geschäftliche Mittheilungen. L.

Vermischtes.

Mit dem 44. Jahrgange der Fortschritte der Physik, von dem kürzlich die erste Abtheilung zur Ausgabe gelangte, ist diese von der physikalischen Gesellschaft in Berlin herausgegebene Publication in den Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig übergegangen und die Redaction der beiden ersten Abtheilungen Herrn Prof. R. Börnstein übertragen, während die der dritten Abtheilung Herrn Prof. Assmann verbleibt. Es ist Vorsorge getroffen, dass die in den letzten Jahren immer grösser und empfindlicher werdende Verspätung des Erscheinens dieses Jahresberichtes in der Weise beseitigt werde, dass im laufenden Jahre neben dem Berichte über die Jahre 1888 und 1889 auch der über das Jahr 1893 herausgegeben werde, und für die nächsten Jahre soll neben dem Berichte über das abgelaufene Vorjahr noch der über ein weiteres rückständiges Jahr erscheinen. So wird im Jahre 1897 die bisherige Lücke ganz ausgefüllt sein, und dieses altbewährte, gediegene Repertorium der gesammten physikalischen Wissenschaften nicht allein seine bisherige hohe wissenschaftliche Stellung behalten, sondern auch durch sein schnelles Erscheinen noch an praktischem Werth wesentliche Vorzüge gewinnen.

Sonnenprotuberanzen. Die jetzige Zeit des Sonnenfleckenmaximums bringt manche ungewöhnlichen Erscheinungen mit sich. So beobachtete P. J. Fényi in Kalosca zwei ausserordentliche Sonneneruptionen, die am 19. und 20. Sept. 1893 nur 19 Stunden nach einander stattfanden. Die erste stand am Westrande der Sonne in südlicher Breite 17° bis 23,4°; um $2^h\,21^m$ erschien sie 368″ hoch und $7{,}3^m$ später war sie um 129,5″ höher geworden. Danach müsste sie in 1^s um 212 km aufgestiegen sein. Ausserdem waren die Spectrallinien in der Protuberanz so stark nach Blau hin verschoben, dass man noch ausserdem eine Geschwindigkeit von 300 km in der Gesichtslinie (in der Richtung gegen die Erde) annehmen muss. Die grösste Höhe (498″) betrug mehr als ein Viertel des Sonnendurchmessers.

Am nächsten Morgen bemerkte P. Fényi an einer fast diametral gegenüberliegenden Stelle des Sonnenrandes eine lebhafte Bewegung in der Chromosphäre. Bald erhob sich ein hell leuchtender Strahl, der sich zu einer mächtigen Protuberanz entwickelte. In 12^m (bis $9^h\,7^m$) stieg die Höhe auf 486″ an, was einer Geschwindigkeit von 488 km in einer Secunde entspricht. Um $9^h\,15^m$ war bereits eine Höhe von 691″, oder 500000 km erreicht, über ein Drittel des Sonnendurchmessers. Auch hier fand noch eine starke Bewegung in der Gesichtslinie (250 km pro Secunde) statt, und zwar in der Richtung von uns weg, da die Linien im Spectrum nach Roth verschoben waren.

Die kurze Aufeinanderfolge beider Erscheinungen und ihr ähnlicher Verlauf bringt P. Fényi auf die Vermuthung, dass sie trotz ihrer grossen gegenseitigen Distanz in irgend einer Beziehung zu einander standen, Die übrigen im Jahre 1893 beobachteten Protuberanzen waren von viel geringeren Dimensionen; die mittlere Höhe war 70″, dann kamen noch häufig solche von 120″ vor, während die grössten die vom 28. März (260″). 29. Juni (215″) und vom 23. Sept. (294″) waren.

Dass die hier beobachteten enormen Bewegungen reell sind, bezweifelt P. Fényi; er nimmt vielmehr die von A. Brester in dessen „Théorie du Soleil" (Rdsch. VII, 582) aufgestellte Erklärung als die beste an, dass nämlich ein Aufflammen jener Gebiete der Sonnenhülle vorliege, wo die dissociirten Elemente des Wasserstoffs so weit abgekühlt sind, dass sie sich wieder vereinigen können. Dieses Aufflammen setze sich auf grössere Strecken hin mit der wahrgenommenen Geschwindigkeit fort und bewirke den Anschein, als ob der glühende Stoff selbst sich fortbewege. Freilich sei nicht einzusehen, wie dann Linienverschiebungen stattfinden können; dieser Haupteinwurf gegen Brester's Theorie sei aber vielleicht experimentell zu bestätigen oder zu widerlegen, indem man untersuche, ob bei der Explosion von Gasgemengen eine von der Richtung der Fortpflanzung der Explosion abhängige Verschiebung der Spectrallinien eintrete. — (Astr. Nachr. 3208.) A. B.

Zu einer zusammenfassenden Darstellung sämmtlicher Erscheinungen der galvanischen Polarisa-

tion und Elektrolyse entwickelt Herr O. Wiedeburg in seiner Habilitationsschrift (Leipzig 1893) mathematische Formeln, welche den Zusammenhang zwischen den einzelnen, der Beobachtung zugänglichen Grössen quantitativ ermitteln und eine genaue Bestimmung der maassgebenden Constanten ausführen lassen. Bei diesen Betrachtungen wird das Wesentliche der galvanischen Polarisation in dem Auftreten einer elektromotorischen Gegenkraft an den Elektroden erblickt und der Einfluss dieser Gegenkraft auf den Stromverlauf festgestellt, wobei zur Verwendung weiterer Complicationen der Gesammtwiderstand im Stromkreise als unveränderlich, die Temperatur constant und die Elektroden als Platten vorausgesetzt werden.

Die Vorstellungen, von denen Herr Wiedeburg bei seinen Entwickelungen ausgeht und die ihrerseits als richtig werden erkannt werden müssen, wenn das Experiment die Richtigkeit der theoretischen Darstellung nach sorgfältiger Ermittelung der Constanten erwiesen haben wird, sind nun die folgenden: „Durch die erregende elektromotorische Kraft werden im Elektrolyten die Ionen nach den beiden Elektroden gedrängt; ihre Ansammlung erzeugt hier neue Potentialsprünge, die nun mit jener elektromotorischen Kraft zusammen, ihr entgegengerichtet, den Stromverlauf nach dem Ohm'schen Gesetze bestimmen; es sammeln sich aber — das ist das Wesentliche meiner Annahmen — nicht alle herangeführten Ionen an den Elektroden elektromotorisch wirksam an, sondern unter allen Umständen nur ein Bruchtheil derselben, während der Rest neutralisirt wird, seine Ionennatur verliert und zum Potentialsprung nichts beiträgt." Da nach den vorliegenden Erfahrungen die Ansammlung der Ionen an den Elektroden nur bis zu einer bestimmten endlichen Grenze geht, so wird angenommen, „dass in jedem Augenblick ein um so kleinerer Bruchtheil der herangeführten Ionenmenge sich ansammelt, je weniger die bereits angehäufte Menge sich von dem erreichbaren Grenzwerth unterscheidet, und dieser Bruchtheil sei direct proportional der Differenz zwischen diesem Grenzwerth und dem augenblicklichen Werth der Ansammlung". Auf die Theorie selbst kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden, sie ist im Original nachzulesen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 302.)

Bezüglich des Mechanismus der Secretion in den Drüsen hatte man bisher zwei für verschiedene Drüsenarten typische Formen der Betheiligung der Drüsenzellen unterschieden. Die eine Form besteht darin, dass sich die innersten Zellen in das Secret vollständig umwandeln und abgestossen werden; dies ist namentlich bei den Talgdrüsen der Fall. Bei der zweiten Form erzeugen die Zellen das Secret aus einem Theile ihres Protoplasmaleibes und entleeren dasselbe, ohne dass die Zelle selbst zu Grunde geht, da der Kern und der Rest des Protoplasma unversehrt bleiben; derart secerniren die Schleimzellen. Eine dritte Form des Mechanismus der Secretion hat jüngst Herr Ranvier an den Speichel absondernden Unterkieferdrüsen beschrieben. Verglich er die mikroskopischen Präparate von Drüsen, welche vor ihrer Fixirung längere Zeit von ihrem Nerven aus gereizt waren, mit solchen, welche in Ruhe gewesen, so fand er in den Endbläschen der nicht gereizten Drüsen granulirte Zellen, von denen jede einen centralen Kern enthielt, und nur eine kleine Zahl dieser Zellen hatte einzelne kleine Vacuolen. Die Schnitte durch die gereizten Drüsen hingegen zeigten in fast allen Zellen der Endbläschen zahlreiche grosse, oft zusammenfliessende Vacuolen, welche Wasser enthielten. Wahrscheinlich enthält dieses Wasser auch die Diastase, die das Secretionsproduct dieser Drüse bildet. Eine ähnliche starke Vacuolenbildung in Folge von Reizung der Drüsennerven hatte Herr Ranvier früher in den Becherdrüsen der Zungenhaut der Frösche gefunden. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 168.)

Mit der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche Ende September 1894 in Wien stattfindet, wird eine Ausstellung von Gegenständen aus allen Gebieten der Naturwissenschaft und Medicin verbunden sein, zu deren Beschickung hierdurch eingeladen wird. Anmeldungen sind bis 20. Juni an das „Ausstellungscomité der Naturforscherversammlung (Wien, I. Universität)" zu richten, von welchem die Anmeldungsscheine, Ausstellungsbestimmungen und alle Auskünfte zu erhalten sind.

Dr. Maximilian Sternberg, Schriftführer.	Hofrath Dr. Carl Brunner v. Wattenwyl, Obmann.

Der Botaniker Prof. Hans Molisch in Graz ist an die deutsche Universität zu Prag berufen.

Der ausserord. Professor Dr. Tumlirz ist zum ordentl. Professor der mathematischen Physik in Czernowitz ernannt.

Der ausserord. Professor Dr. Hermann Ebbinghaus in Berlin ist zum ordentl. Professor der Philosophie nach Breslau berufen.

Dr. Ludwig Pfeiffer in München ist zum Professor der Hygiene nach Rostock berufen und Privatdocent der Hygiene Dr. Alex. Riffel in Karlsruhe zum Professor ernannt.

Privatdocent der mathemat. Physik Dr. Nathanson an der Universität Lemberg ist zum Professor ernannt.

Am 26. März starb plötzlich der Afrikaforscher Capitän Verney Lovett Cameron im 50. Lebensjahre.

Am 2. April ist in Paris der Physiologe Professor Brown-Séquard im Alter von 76 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Für den Denning'schen Kometen hat Herr Schulhof in Paris folgende Bahnelemente berechnet:

$$T = 1894 \text{ Febr. } 13{,}2039 \text{ M. Z. Paris.}$$
$$\left.\begin{aligned} \pi &= 132^0\,14'\,31{,}6'' \\ \Omega &= 75\ 51\ 46{,}1 \\ i &= 6\ 31\ 14{,}0 \end{aligned}\right\} \text{M. Aeq. 1894.0.}$$
$$q = 1{,}21540.$$

Herr Schulhof hält es für wahrscheinlich, dass der Komet eine kurze Umlaufszeit besitzt. Die Elemente gleichen etwas den sehr unsicher bekannten Bahnen zweier Kometen, welche 1231 und 1746 beobachtet worden sind. Die Helligkeit des Kometen nimmt rasch ab; am 18. April ist sie nur noch 0,4 von der zur Zeit der Entdeckung; der Komet steht dann in

$$A.R. = 11^h\,2^m, \quad \text{Decl.} = +\,20^0\,26',$$

die Bewegung ist langsam nach Südosten gerichtet.

Ein anderer als hell bezeichneter Komet ist Anfangs April von Gale entdeckt worden; eine Depesche aus Sydney giebt für den 2. April $23^h\,33^m$ M. Berliner Zeit den Ort des Kometen in $A.R. = 2^h\,30{,}8^m$, Decl. $= -\,55^0\,35'$ und sagt, dass der Komet nach Osten laufe. Weitere Nachrichten fehlen, so dass sich nicht angeben lässt, ob der für uns zu weit südlich stehende Komet noch über unseren Horizont gelangen wird.

Unter den neueren Planeten befinden sich wieder einige, deren Bahnen mit denen älterer Planeten Aehnlichkeit zeigen. Verschiedene solche „Planetengruppen" sind von Kirkwood aufgestellt worden (vergl. Rdsch. VI, 209 und VIII, 323). Es mögen hier folgende Paare angeführt sein:

	π	Ω	i	e	a
I. (380)	336°	96°	7°	0,15	2,68
(346)	17	92	9	0,10	2,80
II. (382)	230°	315°	8°	0,13	3,07
(212)	57	315	4	0,11	3,11
III. (383)	36°	96°	3°	0,31	3,28
(86)	28	88	5	0,22	3,10.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 172, Sp. 2, Z. 3 v. u. lies: „ausgelöst" statt aufgelöst.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 28. April 1894. **Nr. 17.**

Inhalt.

Physik. K. Wesendonck: Einige Versuche über das Verhalten der Kohlensäure bei der kritischen Temperatur. (Original-Mittheilung.) S. 209.

Astronomie. J. Scheiner: Die Temperatur an der Oberfläche der Fixsterne und der Sonne, verglichen mit derjenigen irdischer Wärmequellen. S. 212.

Botanik. F. Elfving: Zur Kenntniss der pflanzlichen Irritabilität. S. 213.

Kleinere Mittheilungen. J. Elster und H. Geitel: Beobachtungen der normalen atmosphärischen Elektricität auf dem Sonnblick. S. 214. — Georges Charpy: Ueber die Umwandlung, welche das Eisen durch eine bleibende Deformation in der Kälte erfährt. — Derselbe: Ueber die allotrope Umwandlung des Eisens unter dem Einfluss der Wärme. S. 215. — Silvio Lussana und Giovanni Bozzola: Beziehung zwischen der Temperatur des Gefrierens und der des Dichtigkeitsmaximums in wässerigen Salzlösungen. S. 216. — M. S. Pembrey: Ueber die Reactionszeit der Säugethiere gegen Temperaturänderungen ihrer Umgebung. S. 216. — W. Schewiakoff: Ueber die Natur der sogenannten Excretkörner der Infusorien. S. 217. — S. Winogradsky: Ueber die Assimilation des freien atmosphärischen Stickstoffs durch die Mikroben. S. 217.

Literarisches. J. Violle: Lehrbuch der Physik. Zweiter Theil. Band I: Akustik. S. 218. — E. Koken: Die Vorwelt und ihre Entwickelungsgeschichte. S. 218. — J. W. Harshberger: Der Mais. Eine botanisch-ökonomische Untersuchung. S. 218.

Vermischtes. Methode zur photographischen Aufnahme von Blitzspectren. — Zur Emission erhitzter Gase. — Eine Erklärung der Multirotation von Zuckerlösungen. — Eine Bildung von Edelopal. — Physiologische Veränderungen sich entwickelnder Embryonen. — Vergleichende Untersuchung von Diatomeen. — Der Elizabeth-Thompson-Fond. — Personalien. S. 219.

Astronomische Mittheilungen. S. 220.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXIX bis XXXII.

Einige Versuche über das Verhalten der Kohlensäure bei der kritischen Temperatur.

Von Privatdocent Dr. **K. Wesendonck** in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

Die neueren, vielfach auch in dieser Zeitschrift besprochenen [1]) Untersuchungen über das Verhalten der Materie in der Nähe des von Andrews in die Wissenschaft eingeführten „kritischen Punktes", haben Verf. zu einigen Versuchen Veranlassung gegeben, über welche er sich in dem Folgenden kurz zu berichten erlaubt.

Wenn, wie das aus mehreren in den letzten Jahren veröffentlichten Arbeiten hervorzugehen scheint, nach dem Verschwinden des Meniscus bei Temperaturen, die den betreffenden kritischen gleich oder selbst etwas höher sind, noch etwas Flüssigkeit in dem Compressionsgefässe vorhanden ist, die nach den Angaben von Cailletet und Collardeau einen Druck in Folge ihrer Schwere auszuüben vermag, so liegt es nahe, zu fragen, ob es nicht möglich wäre, ein Fliessen der liquiden Masse im Sinne der Wirkung der Schwere zu beobachten. Man denke sich eine ⊓-Röhre, wie die französischen Forscher sie benutzten, welche eine geeignete Manometerflüssigkeit enthält, und an der eine passende nur soweit mit flüssiger Kohlensäure beschickte Ansatzröhre angebracht ist, dass beim kritischen Punkte der Meniscus noch innerhalb der Ansatzröhre verschwindet. Befindet sich alsdann in der geschlossenen Hauptröhre nur Materie im gasförmigen Zustande, so muss der Druck in beiden Schenkeln gleich sein, wenn sich dieselben unter sonst identischen Umständen befinden. Enthält aber die Ansatzröhre neben Gas noch flüssige Substanz, und gelingt es (etwa durch vorsichtiges Neigen) von derselben eine gewisse Quantität in den einen Schenkel hinabfliessen zu lassen, so wäre nunmehr eine Niveaudifferenz bei der Manometerflüssigkeit zu erwarten, indem diese in dem Schenkel, der liquide Masse enthält, zum Sinken gebracht würde. Ebenso wäre es vielleicht möglich, durch einen solchen Flüssigkeitsstrom in einem geeigneten Apparate ein leichtes Flügelrad in Bewegung zu setzen. Durch solche Versuche dürfte sich, wie gesagt, vielleicht entscheiden lassen, ob über der Stelle, wo der Meniscus verschwunden, nur ein Gas im gewöhnlichen Sinne des Wortes vorhanden ist oder nicht, und ob in der That noch eine Flüssigkeit unterhalb besagter Stelle existirt, die fähig ist, zu fliessen. Da die Ausführung solcher resp. ähnlicher Versuche mit einiger Schwierigkeit verbunden ist, experimentirte Verf. zunächst

[1]) Vergl. Rdsch. IV, 494; VI, 295; VIII, 178, 401; IX, 81.

mit einer käuflichen sogenannten Nattererröhre[1]) in folgender Weise.

Um zunächst sich von ihrem Verhalten bei der kritischen Temperatur zu überzeugen, wurde dieselbe in ein sehr hohes, mit Wasser gefülltes Becherglas in verticaler Lage eingeführt, so dass sie nicht nur ganz untertauchte, sondern sich auch unterhalb wie über der Röhre noch eine genügende Wasserschicht befand. Mittelst eines Rohrbeck'schen (Aether-) Thermoregulators, der die Flamme des untergestellten Bunsenbrenners regulirte, liess sich bei einiger Sorgfalt leidlich gute Temperaturconstanz erzielen. In einem in Zehntel Grade getheilten Fuess'schen Thermometer[2]) konnte man z. B. das Quecksilber eine Stunde lang auf genau demselben Theilstrich erhalten, und auch in verticaler Richtung variirte die Temperatur auf der von der Röhre eingenommenen Strecke nur um Bruchtheile eines Zehntel Grades. Durch kleine Verstellungen des Regulators vermochte man ganz allmälig die Temperatur zu steigern resp. zu erniedrigen und auf beliebige, einander nahe gelegene Wärmegrade einzustellen. Mit Leichtigkeit liessen sich auf diese Weise einige der von den neueren Forschern, insbesondere von Galitzine, constatirten merkwürdigen Erscheinungen beobachten.

Bei Annäherung an die kritische Temperatur (also gegen 31° C.) ebnet sich der Meniscus, wird undeutlich bis zum Verschwinden, wenn man gerade hindurch sieht, ist aber, beim Betrachten von unten, noch immer wahrzunehmen. Bei etwas weiter erhöhter Temperatur verschwindet er allerdings gänzlich, es bleibt aber eine eigenthümliche Brechungserscheinung übrig, die auf eine auch dann noch vorhandene Inhomogenität hinweist. Blickt man nämlich durch die Röhre hindurch nach einer horizontalen Stange, einer ausgespannten Schnur, oder dergleichen, so erscheint deren Bild gekrümmt; bewegt man aber das Auge der Röhre entlang auf und ab, so macht das gekrümmte Bild an einer gewissen, dem verschwundenen Meniscus nahe gelegenen Stelle einen eigenthümlichen, gut wahrnehmbaren Sprung, welche Erscheinung sich nicht zeigt, so lange der Meniscus noch ganz deutlich und bestimmt sichtbar ist, sondern erst auftritt, wenn von diesem nur noch eben eine Andeutung vorhanden ist. Der genannte Sprung ist aber noch unverkennbar zu constatiren, wenn die kritische Temperatur bereits überschritten[3]) (z. B. noch bei 31,7°) und vom Meniscus keine Spur mehr wahrzunehmen ist. Dieser verschwindet übrigens nicht als scharfe Trennungsfläche, sondern wird zuvor verschwommen, ein im auffallenden Lichte bläulicher Nebelreif, dessen Gestalt convex zu werden scheint, tritt an seine Stelle, und auch wenn letzterer vergangen, kann man immer noch in der Nähe im auffallenden Lichte einen bläulichen Schimmer bemerken, an dessen oberem Ende das vorhin erwähnte Refractionsphänomen sich zeigt. Letzteres ist aber viel auffallender und leichter zu bemerken, als der Schimmer, besonders bei höherer Temperatur, bei deren Ansteigen die Stelle, an welcher der eigenthümliche Sprung auftritt, in die Höhe rückt, als ob sie eine sich ausdehnende Masse begrenze. Das Verschwinden des Meniscus verläuft bei genügend langsamem Anwärmen ganz ruhig und allmälig, kein Kochen, Schäumen, Perlen etc. ist zu bemerken.

Kühlt man, nachdem Temperaturen über der kritischen erreicht sind, wieder recht langsam ab, so beobachtet man keine plötzliche Nebelbildung in der ganzen Röhre; diese verbleibt in ihrer Totalität vielmehr anscheinend ganz klar, nur ein bisweilen ganz schmaler Nebelring zeigt sich an einer mittleren Stelle der Röhre, wenn die Abkühlung genügend gleichmässig erfolgt; derselbe verdichtet sich mehr und mehr mit sinkender Temperatur und erscheint dann, von vorn gesehen, weisslichblau, im durchfallendem Lichte röthlichgelb. Im Inneren des so entstandenen Nebelringes tritt dann plötzlich der Meniscus auf; zu beiden Seiten desselben macht sich eine eigenthümliche perlende Bewegung, die gegen den Meniscus hin gerichtet ist, bemerkbar, wobei dann der Nebelring bald vergeht. Die letzten Spuren des Meniscus, sein Erscheinen als nebliges Gebilde, das Refractionsphänomen, der Nebelring vor dem Auftreten des Meniscus sind aber nicht etwa nur vorübergehende, sondern andauernde Zustände der Materie in der Röhre, sie bleiben bei genau constant gehaltener Temperatur Stunden lang bestehen.

Die Stelle, an der das Wiedererscheinen bei Abkühlung, und die, bei welcher das Verschwinden des Meniscus in Folge Temperatursteigerung statt hat, stimmen nicht überein, die Neubildung im ersteren Falle geschieht an einem nicht unerheblich tiefer gelegenen Platze; doch sinkt der Meniscus auch sehr merklich herab, wenn man beim Anwärmen nicht bis zum Verschwinden geht, sondern vorher eine gewisse nahe gelegene Temperatur längere Zeit constant erhält. Das Volum des unter dem Meniscus befindlichen, sagen wir flüssigen Theiles, ist eben nicht allein von der Temperatur abhängig, sondern auch von der Art, wie sie erreicht wurde, und der Zeit, die sie andauert, ganz in Uebereinstimmung mit Galitzine's Angaben. Auch erschien der Meniscus bei etwas tieferer Temperatur (30,95° bis 30,97°) als diejenige war, bei der er völlig verschwand (erst etwas über 31,1°), aber bei der letzteren zeigte sich auch unter abnehmenden Wärmegraden stets schon deutlich der Nebelring als Zeichen beginnender Condensation.

[1]) Es sind dies bekanntlich starkwandige, zugeschmolzene, möglichst ausschliesslich flüssige und gasförmige Kohlensäure enthaltende Glasröhren; die hier verwendete ist ca. 27,5 cm lang, bei einer Temperatur von 17,5° steht der Meniscus in ihr in einer Höhe von ca. 13,2 cm vom untersten Ende an, ihr äusserer Durchmesser beträgt etwa 8 mm.

[2]) Die hier angegebenen Temperaturen sind stets die direct abgelesenen; nach der Prüfung seitens der technischen Abtheilung der physikalischen Reichsanstalt im Jahre 1889 sind die Angaben bei 30° wie bei 35° um 0,02° zu niedrig.

[3]) Je gleichmässiger das Temperaturfeld beim Anwärmen, um so weniger ausgebildet ist es und um so eher (schon bei 31,3° gering, bei 31,4° fast weg) scheint das Phänomen zu verschwinden.

Nach diesen wesentlich bereits Bekanntes bestätigenden Versuchen, stellte sich Verf. nun folgende Frage: Wenn eine Nattererröhre jenseits der gewöhnlich als kritischen angesehenen Temperatur, wo aber noch Anzeichen von Inhomogenität vorhanden sind, umgekehrt wird, das bisher obere Ende nach unten und vice versa, fliesst dann die bisher den unteren Theil ausfüllende, sagen wir noch flüssige, Masse hinab, und nimmt sie nunmehr den neuen unteren Theil ein, sich nach oben durch eine Brechungserscheinung wie zuvor abgrenzend?

Um dies zu untersuchen, wurde ein Blechkasten mit eingekitteten Spiegelglasscheiben hergestellt, innerhalb dessen man die Nattererröhre auf einer horizontalen Axe passend montirt, beliebig oft rotiren lassen konnte, und zwar von aussen her ohne Anfassen derselben und hineingreifen in den mit Wasser gefüllten Kasten. Dieser wurde mittelst zweier nahe den Enden aufgestellter, durch den Thermoregulator mit Gas gespeister Bunsenbrenner auf bestimmte Temperaturen gebracht und darauf gehalten oder ganz langsam erwärmt resp. abgekühlt. Eine bis zum Boden herabführende Glasröhre, die in das Wasser eintauchte, diente zum Einblasen von Luft, welche als Rührer wirkte und für die Nattererröhre bei einiger Sorgfalt ein bis auf 0,02° constantes Temperaturfeld herzustellen gestattete. Wenn man nun die Nattererröhre umkehrte bei Temperaturen unterhalb der gewöhnlich angenommenen kritischen, so stellte sich stets der Meniscus wieder ein, und man unterschied deutlich einen flüssigen Theil von dem darüber befindlichen gasförmigen, selbst wenn das Thermometer 30,95° zeigte. Bei solchen Wärmegraden geräth allerdings durch das Wenden ein grosser Theil der Kohlensäure in lebhaftes Schäumen und erscheint ganz trübe, aber von unten wie von oben her beginnt bald das Aufhellen, und es bildet sich wieder eine klare Flüssigkeit, in deren oberem Theile man jedoch etwas bläulichen Nebel, ebenso wie über dem Meniscus in der gasigen Masse, wahrnimmt, auch bleibt in der Nähe des Meniscus längere Zeit eine perlende Bewegung bestehen.

Das Umkehren, vornehmlich, wenn öfter wiederholt, hat dabei allerdings eine bedeutende Zunahme des Flüssigkeitsvolums zur Folge, aber anscheinend nicht ins Unbegrenzte, vielmehr schien ein Dauerzustand wenigstens in roher Annäherung erreicht zu werden[1]). Sobald man aber an die Temperatur gelangte, wo der Meniscus wirklich zu vergehen beginnt, etwa dort, wo er beim Abkühlen wieder erscheint, knapp unter 31°, so bildete sich keine neue Einstellung einer Grenze mehr, auch nicht die eigenthümliche Brechungserscheinung, dagegen füllte sich die ganze Röhre mit dichtem blauen Nebel. Es bezeichne A das Ende der Röhre, welches beim ersten Anwärmen unten ist, B das obere Ende. Bei der ersten Umkehrung gelangt dann A nach oben, B nach unten, und die Erfüllung mit blauem Dunst geschieht jetzt so, dass der neue untere Theil B viel dichteren Nebel enthält als A, wie schon die weisslichere Farbe angiebt, auch ist im durchgehenden Lichte B viel röthlicher gefärbt. Bringt man nun B wieder nach oben, so gleitet der dichtere Nebel nicht etwa wieder hinab, sondern verbleibt in B, und zwar auch, wenn man längere Zeit die Röhre unter constanter Temperatur in derselben Lage lässt, und bei weiteren Rotationen haftet der dichtere Nebel gleichsam an dem Ende B. Es sieht aus, als ob bei der ersten Umkehr die in A noch vorhandene, sagen wir flüssige, Masse hinabgeflossen wäre, sich dabei aber in Nebel aufgelöst hätte, der alsdann nicht mehr zu sinken vermag oder doch nur äusserst langsam. Hat man anfangs einige Zehntel über 31° hinaus angewärmt und kehrt dann um, so wird, selbst wenn die Röhre zuvor ganz klar gewesen, diese auch jetzt wieder blau, indessen weniger stark als in dem früheren Falle, um so weniger, je höher die Temperatur; aber statt am Ende, bemerkt man die Concentration des Nebels in einer mittleren Gegend. Bei wiederholten Umkehrungen wird jedoch die Röhre gleichmässig blau, und bleibt so cet. par. andauernd. Der bei einmaligem Drehen entstandene, mittlere Nebel hält ebenfalls an und beim Abkühlen entsteht in ihm der Meniscus. Bei höherer Temperatur (von 31,7° etwa an) vergeht die blaue Färbung, und der Röhreninhalt erscheint dann thatsächlich nahezu homogen.

Bei dem Umkehren geräth die Masse im Inneren der Röhre in eine lebhafte, perlende Bewegung, die eine Zeit lang anhält, sich aber allmälig beruhigt und unmerklich wird. Bei weiterem Umkehren zeigt sie sich jedoch sofort wieder, nimmt aber bei fortgesetztem Drehen allmälig ab bis zum Verschwinden, obwohl der Nebel noch deutlich vorhanden ist. Dieser dürfte sich alsdann ebenso gleichmässig vertheilt haben, dass ein Anlass zu weiteren Bewegungen nicht mehr vorhanden. Das Perlen tritt auch noch bei verhältnissmässig hoch erhitzter Röhre (32°), die keine Brechungserscheinung mehr zeigte und ganz klar aussah, beim Umkehren recht deutlich auf, obwohl ein Blauwerden nicht mehr sicher zu constatiren, ein deutliches Zeichen, dass noch immer Inhomogenitäten vorhanden. Nach erfolgter Umkehr ist übrigens niemals mehr eine durch das oft erwähnte Refractionsphänomen markirte Trennungsgegend vorhanden, auch wenn eine solche zuvor sehr bestimmt zu beobachten gewesen[1]). Kühlt sich eine wiederholt

[1]) Hierüber müssten erst noch viel genauere Messungen entscheiden, als bis jetzt vorliegen.

[1]) Kühlte man eine oft gewendete Röhre bis eben zum Erscheinen des Meniscus ab und erwärmte dann wieder, so zeigte sich die Brechungserscheinung stark vermindert, ebenso, wenn man die Temperatur einer in der unmittelbaren Nähe unterhalb des kritischen Punktes oft umgekehrten Röhre steigerte.

gewendete und gleichmässig blau gefärbte Röhre langsam ab, so bleibt sie stets ganz blau, aber es concentrirt sich der Nebel an einer meist nicht ganz schmalen, mittleren[1]) Stelle bis fast zur Undurchsichtigkeit, und dort bildet sich plötzlich scharf begrenzt der Meniscus inmitten einer perlenden Masse; seine Umgebung erscheint mit dichtem Nebel erfüllt, der verhältnissmässig schwer vergeht. Derselbe Verlauf zeigt sich bei einer ähnlich behandelten, aber bis zur anscheinenden Homogenität erhitzten Röhre, auch sie wird in ihrer ganzen Länge blau beim Abkühlen, dadurch von einer nicht gewendeten Röhre unterschieden.

Fernere, der Beobachtung sich darbietende Einzelheiten seien hier übergangen und einer eventuellen ausführlichen Darlegung vorbehalten; es sollte hier zunächst nur auf die obigen, nach Verf. Ansicht der Beachtung nicht ganz unwerthen Erscheinungen hingewiesen werden. Weitere Versuche mit grösserer Temperaturconstanz, mit Röhren von verschieden grosser Füllung und Durchmesser, wie besonderer Reinheit des Inhaltes wären natürlich sehr erwünscht. Anwesenheit von Luft ist nach den Beobachtungen Galitzine's kaum als Ursache der beschriebenen Phänomene anzusehen. Sieht man die vorliegenden Versuche als einwandsfrei an, so dürfte sich aus ihnen wesentlich Folgendes ergeben:

Die bisher als kritische angenommene Temperatur ist in der That ein ausgezeichneter Punkt, bei dem allerdings Homogenität keineswegs eintritt, sondern nur die Materie die Fähigkeit verliert, sich als eine zusammenhängende, durch einen Meniscus begrenzte flüssige Masse auszuscheiden. So lange die Flüssigkeit beim Erwärmen in derselben Lage bleibt, scheint sie einen gewissen Zusammenhang noch über die kritische Temperatur hinaus bewahren zu können, wie die Meniscusreste und die Brechungserscheinung andeuten. Ist der Connex aber zerstört, so kann er sich alsdann jedenfalls nur noch mit den grössten Schwierigkeiten wieder herstellen, so lange man nicht unter die kritische Temperatur hinabgeht. Aber noch ziemlich weit oberhalb dieser zeigen Nebelbildung und besonders die perlende Bewegung beim Umkehren wohl mit Sicherheit, dass man es nicht mit einer völlig gleichförmigen Gasmasse zu thun hat.

J. Scheiner: Die Temperatur an der Oberfläche der Fixsterne und der Sonne, verglichen mit derjenigen irdischer Wärmequellen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1894, S. 257.)

Die Spectralanalyse der Himmelskörper hat uns nicht allein Kunde gebracht von der chemischen Natur der in den Fixsternen Licht ausstrahlenden Substanzen, sondern auch über die physikalische Beschaffenheit jener Stoffe, und über die dort obwaltenden Verschiedenheiten haben die Unterschiede, welche die Spectra der untersuchten Himmelskörper darboten, bestimmte Hypothesen aufzustellen gestattet. So hat Herr Vogel in den einzelnen Typen der Sternspectra den Ausdruck der verschiedenen Stadien der Abkühlung erkannt, indem er die Sterne, deren Spectra nur aus wenig schmalen, dunklen Linien (I. Klasse) bestehen, als die heissesten auffasste, bei denen die Atmosphären noch so stark erhitzt sind, dass sie nur schwache Absorption veranlassen können; die Sterne mit Spectren der II. Klasse, in denen, wie in der Sonne, eine sehr grosse Anzahl schmaler Absorptionslinien auftreten, sind bereits stärker abgekühlt, während die Sterne mit Spectren der III. Klasse, welche von Absorptionsbanden durchzogen sind, den höchsten Grad der Abkühlung aufweisen, der sie allmälig in den Zustand des Nichtleuchtens überführt (vergl. Ausführlicheres hierüber Rdsch. IV, 181, 209). Einen sehr wichtigen Beleg für diese Anschauung und ein Mittel, den Grad der Abkühlung der einzelnen Sternklassen annähernd numerisch zu bestimmen, bringt eine Untersuchung des Herrn Scheiner, über welche derselbe der Berliner Akademie nachstehenden, kurzen Bericht eingesandt hat.

„Im Laufe meiner Untersuchungen über die Spectra der helleren Sterne nach den auf dem hiesigen [Potsdamer] Observatorium gemachten photographischen Aufnahmen fiel mir das eigenthümliche Verhalten einer Linie, welche dem Magnesiumspectrum angehört (448,2 $\mu\mu$), auf. In fast allen Spectren der I. Klasse tritt die Linie durch ihre Breite oder ihre Intensität stark hervor; sie erreicht in den linienärmeren Spectren dieser Klasse sogar die Breite der Wasserstofflinien. Auch in den linienreicheren Spectren von Sirius, Wega, Procyon u. a. ist sie stets sehr hervorragend, wenn auch nicht in dem Maasse, wie in dem eben genannten; dagegen ist sie im Sonnenspectrum und in den anderen Spectren der Klasse IIa schwach, so dass ich sie bei manchen Vertretern dieser Klasse nicht mehr auffinden konnte, und es scheint, dass sie um so schwächer wird, je mehr sich das Sternspectrum der III. Klasse nähert.

Auch im künstlich erzeugten Spectrum des Magnesiums ist diese Linie grossen Schwankungen in Bezug auf Intensität und Breite unterworfen. Im Spectrum des frei brennenden Magnesiums und demjenigen des Magnesiumdampfes im elektrischen Bogenlicht ist sie nicht zu erkennen, erreicht dagegen sehr grosse Intensität und Breite im Funkenspectrum. Auf dieses Verhalten der Linie haben schon Liveing und Dewar aufmerksam gemacht, und die Untersuchungen von Kayser und Runge, sowie meine eigenen Beobachtungen haben eine Bestätigung dieser Wahrnehmungen geliefert.

Es liegt zwar nahe, die Eigenthümlichkeiten der Linie auf die Verschiedenheit der Temperatur des Magnesiumdampfes im elektrischen Bogen und im Funken zurückzuführen und weitere Schlüsse auf die Temperaturen auf den Fixsternen zu ziehen; indessen ist es nicht möglich, die Einflüsse von Temperatur und von Druck scharf zu trennen, und es ist

[1]) Unterlässt man das Umrühren, so ist die Temperatur oben im Kasten 0,2 bis 0,3° höher, dann steigt der Nebel in die Höhe, und man kann das Wiedererscheinen des Meniscus ganz oben bemerken.

in Bezug auf die Sterne nur der Schluss erlaubt, dass sich der Magnesiumdampf auf den Sternen der I. Spectralklasse in ähnlichem Zustande befindet, wie im elektrischen Funken von starker Spannung, auf den Sternen, deren Spectrum der II. Klasse angehört, dagegen wie im elektrischen Bogen.

Eine andere Linie des Magnesiumspectrums (435,2 $\mu\mu$) zeigt uns nach meinen Beobachtungen merkwürdiger Weise ein ganz entgegengesetztes Verhalten wie die besprochene. Sie tritt in keinem der linienarmen Spectra der Klasse Ia auf, beginnt aber sichtbar zu werden in den linienreicheren Spectren dieser Klasse, ist in der Sonne und in den Sternen der Klasse IIa sehr hervorragend und erscheint in dem Spectrum von α Orionis (Klasse IIIa) als eine der stärksten Linien. Bei Versuchen im Laboratorium zeigt diese Linie ebenfalls die umgekehrten Erscheinungen wie diejenige bei 448,2 $\mu\mu$. Im Funkenspectrum ist sie kaum oder gar nicht zu erkennen, dagegen im Spectrum des elektrischen Bogens sehr kräftig und breit. Auch Liveing und Dewar haben bereits dieses eigenthümliche Verhalten der Linie erkannt.

Der günstige Umstand, dass zwei demselben Stoffe angehörige Linien ein entgegengesetztes Verhalten zeigen, beweist nun sofort, dass die Erscheinungen welche diese Linien auf den Sternen bieten, von der Temperatur allein abhängen und nicht vom Drucke. Bei vermehrtem Drucke werden alle Linien eines Gases breiter und treten mehr hervor, es kann nach den Folgerungen aus dem Kirchhoff'schen Satze nicht vorkommen, dass eine Linie bei vermehrtem Drucke schmaler wird; dagegen ist es eine bekannte Thatsache, dass einzelne Linien bei höherer Temperatur schwächer und schmaler werden können, während im Allgemeinen die Linien unter diesen Bedingungen kräftiger und breiter werden. Ich glaube daher, folgenden Satz aufstellen zu können.

Die Temperatur der sogenannten absorbirenden Schicht — der obersten Schicht der Photosphäre — auf den Sternen der Spectralklasse IIIa ist annähernd gleich derjenigen des elektrischen Bogens (etwa 3000° bis 4000°); auf der Sonne und auf den Sternen der Klasse IIa ist sie höher, erreicht aber nicht diejenige des Funkens der Leydener Flasche; auf den Sternen der Klasse Ia ist sie annähernd gleich der Temperatur dieses Funkens (obere Grenze etwa 15 000°).

Mit diesem Resultate ist gleichzeitig zum ersten Male ein directer Beweis für die Richtigkeit der physikalischen Deutung der Vogel'schen Spectralklassen gegeben, nach welcher sich die Klasse II durch Abkühlung aus I, und III durch noch weitere Abkühlung aus II entwickelt."

F. Elfving: Zur Kenntniss der pflanzlichen Irritabilität. (Sonderabdruck aus: Öfversigt af Finska Vet.-Soc. Förhandlingar, Häft XXXVI.)

Vor einigen Jahren hatte Verf. einige Beobachtungen über eine eigenthümliche „physiologische Fernwirkung" mitgetheilt, die darin bestand, dass verschiedene Körper die Sporangienträger von Phycomyces nitens, einem Schimmelpilze, anziehen (vergl. Rdsch. VI, 181). Ein solcher Körper veranlasst die in seiner Nähe, bis auf einen Abstand von einigen Centimetern, wachsenden Sporangienträger zu Wachsthumskrümmungen, deren Concavität gegen den Körper gerichtet ist. Vor allem trat die Erscheinung beim Eisen auf; Zink und Aluminium zeigten dasselbe Verhalten in schwächerem Grade, während andere Metalle ohne Einwirkung waren (auch das Aluminium möchte Verf. jetzt zu den inactiven zählen). Auch bei vielen anderen Körpern wurde eine ähnliche Wirkung beobachtet. Auf einander üben die Fruchtträger dagegen eine abstossende Wirkung.

Diese von Herrn Elfving, wie gesagt, als eine physiologische Fernwirkung angesprochene Erscheinung, hat dann aber Herr Errera auf Grund von besonderen Versuchen auf den Hydrotropismus der Sporangienträger zurückgeführt (s. Rdsch. VIII, 80). Diese sind nämlich negativ hydrotrop, d. h. sie krümmen sich von feuchten Wasserdampf abgebenden Flächen weg. Die Körper, denen sie sich entgegen krümmen, sind dagegen nach Herrn Errera hygroskopisch, d. h. nehmen Wasser auf, und nur solche hygroskopische Körper üben nach diesem Forscher die von Herrn Elfving beschriebene Wirkung auf die Sporangienträger aus. Der Verf. hat nun aber neue Versuche ausgeführt, welche mit der Errera'schen Erklärung nicht im Einklang stehen.

Herr Elfving ermittelte nämlich, dass einige sehr hygroskopische Körper, wie Kali und Natron (in Stangen), mit Chlorcalcium getränkte Gypscylinder, trockener Gyps, deren Einwirkung in der Nähe und in einiger Entfernung studirt wurde, keine Attraction auf Phycomyces ausüben. Auch gegen die von Errera anscheinend als Ursache des Reizes angesehene Bewegung oder Strömung der Wassermolecüle in der Luft zeigen die Sporangienträger nach den Versuchen des Verf. keine Empfindlichkeit. Auf Grund dieser Ergebnisse lehnt Herr Elfving die Erklärung Errera's ab, glaubt vielmehr, dass hier „eine Art von Ausstrahlung vorliege, welche, von der molecularen Beschaffenheit des Körpers abhängig, sich nach aussen in der physiologischen Wirkung kundgiebt".

Andererseits erkennt Verf. die Richtigkeit der von Herrn Errera gefundenen Thatsache an, dass eine glatte Oberfläche (polirter Stahl) bedeutend schwächer wirkt, als eine rauhe (gefeilte, rostige). Er bringt dies aber nicht in Zusammenhang mit der Hygroskopicität, sondern schliesst daraus nur, dass die Beschaffenheit der Oberfläche eine gewisse Bedeutung habe für die betreffende Ausstrahlung, wie ja ähnliches auch für Wärme und Lichtstrahlen bekannt sei.

Die Hypothese des Verf. gewinnt nun, wie derselbe ausführt, eine gewisse Stütze durch die Thatsache, dass ähnliche Wirkungen durch Erscheinungen hervorgerufen werden, die wir bei dem jetzigen

Stande der Wissenschaft als moleculare Vibrationen bezeichnen müssen.

„Platin gehört zu den inactiven Metallen, und fein polirter Stahl hat, wie eben gesagt, sehr geringe Wirkung. Wenn man aber diese Körper eine Zeit lang dem directen Sonnenlichte exponirt, werden sie activ, d. h. in ihnen wird durch das Licht ein innerer Zustand geschaffen, welcher sonst nicht bemerkbar, sich dadurch kund giebt, dass der Körper jetzt Phycomyces deutlich resp. kräftig attrahirt. Die Attraction erfolgt sowohl nach der belichteten Seite als nach der abgekehrten. Diese Eigenschaft des Körpers dauert einige Stunden, geht dann aber wieder verloren."

Dieses Verhalten scheint eine Analogie zu bieten zu der bekannten Erscheinung der Phosphorescenz, die darin besteht, dass nichtselbstleuchtende Körper nach Belichtung Lichtstrahlen aussenden. „Die Metalle gehören nicht zu den phosphorescirenden Körpern, aber eine Art von Phosphorescenz scheint im vorliegenden Falle stattzufinden mit dem Unterschiede, dass unser Auge nicht im Stande ist, diese Strahlen wahrzunehmen. Phycomyces aber reagirt dagegen. Man könnte das Phänomen kurz als dunkle Phosphorescenz erklären." Becquerel wies bereits auf die Möglichkeit hin, dass derartige unsichtbare Strahlen „noch unbekannte" Molecularwirkungen hervorrufen können.

Zum Activiren genügte bei intensivem Sonnenlicht im August eine Exposition von 70 Minuten, während fünfstündige Exposition bei trübem Wetter ohne Wirkung war. Die Vermuthung, dass Wärmewirkungen im Spiele seien, wurde durch Controlversuche ausgeschlossen. Die ultravioletten Strahlen sind nicht in besonderem Grade bei der Erscheinung betheiligt, da das Licht, auch wenn es durch Chininsulfat hindurchgegangen ist, die Körper activirt. Bei Versuchen mit anderen Metallen und verschiedenen nicht phosphorescirenden Körpern wurde die Erscheinung, vielleicht mit Ausnahme von Gold, nicht beobachtet.

Gewisse Körper werden durch Erwärmung activ; so wirkte Zink, als es bis zum Schmelzen erhitzt und dann so weit abgekühlt wurde, dass die Hand keine Wärme mehr fühlte, anziehend auf die Sporangienträger. Dagegen blieb dieselbe Platinplatte, die eine einstündige Insolation activirte, nach Erhitzen zu hellem Rothglühen während fünf Minuten ebenso unwirksam wie früher. Das Verhalten des Pilzes gegen Zink bezeichnet Verf. als positiven Thermotropismus. „Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, dass bei den thermotropischen Krümmungen die Pflanzen von Schwingungen afficirt werden, welche aus den Molecülen des benutzten Körpers ausgehen, und dasselbe muss wohl auch mit Bezug auf die Lichtwirkung der Fall sein. Es scheint mir dann wenig befremdend, anzunehmen, dass auch Molecularschwingungen, welche den Körpern selbst inne wohnen oder irgend eine in denselben stattfindende Veränderung begleiten, ähnliche physiologische Wirkungen hervorrufen können." F. M.

J. Elster und H. Geitel: Beobachtungen der normalen atmosphärischen Elektricität auf dem Sonnblick. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1893, Bd. CII, Abth. IIa, S. 1295.)

Die Intensität der normalen Luftelektricität an der Erdoberfläche zeigt, wenn sie nicht durch Wolken- oder Niederschlagbildung gestört ist, eine tägliche und eine jährliche Periode, welche für verschiedene Orte der Erde nicht zeitlich zusammenfallen, sondern in einer gewissen Beziehung zur Sonnenstrahlung stehen. „Man ist deshalb genöthigt, die Ursache des Wechsels oberhalb der Erdoberfläche zu suchen und sie für jeden Ort der Erde von der Tages- und Jahreszeit abhängig zu denken." Um nun dieser Ursache näher zu kommen, beschlossen die Herren Elster und Geitel auf einer hochgelegenen Bergstation regelmässige Beobachtungen der Luftelektricität anstellen zu lassen, da, wenn hier das Potentialgefälle Schwankungen zeigt, deren Amplitude der in der Tiefe beobachteten proportional ist, die Ursache dieser Schwankungen über dem Gipfel liegen muss, während, wenn das Gefälle oben constant oder weit weniger veränderlich gefunden wird, dieselbe in den tieferen Luftschichten gesucht werden müsste.

Zur Ausführung dieses Planes veranlassten sie auf dem Sonnblickgipfel regelmässige Messungen des Potentialgefälles der atmosphärischen Elektricität an ungestörten Tagen, und betrauten mit denselben den ständigen Beobachter der Sonnblickwarte, Herrn Lechner. Die Messungen wurden mittelst eines metallischen Conductors ausgeführt, der an einem isolirenden Griffe etwa 1 m aus dem Fenster der Station gehalten wurde und nach momentaner Ableitung zur Erde zurückgezogen, an einem Exner'schen Elektroskop bei normalem Wetter eine leicht ablesbare Divergenz hervorbrachte. Die Beobachtungen (eine jede aus drei Ablesungen bestehend) wurden bei völlig oder nahe wolkenlosem Himmel in stündlichen Intervallen von 7 a. bis 8 p. ausgeführt. Die Verff. besuchten alljährlich die Sonnblickwarte, um die Instrumente zu prüfen und zu controliren, und haben so ein Material von 185 Beobachtungstagen mit 2073 Messungen in der Zeit vom October 1890 bis Juni 1893 angesammelt.

Die Zusammenstellung der Beobachtungen für die Monate October bis Juni (für Juli, August und September fehlt das Material, weil in dieser Zeit die Instrumente geprüft und die Beobachtungen durch den vielen Fremdenbesuch gestört wurden) zeigt, dass im Allgemeinen das elektrische Feld auf dem Sonnblick gegen Mittag hin an Intensität zunimmt und ein Maximum zwischen 1 p. und 6 p. erreicht; ein durchgreifender Einfluss der Jahreszeit auf den Verlauf ist nicht zu erkennen.

Zieht man nun zum Vergleiche die Wolfenbütteler Beobachtungen heran (am Fusse des Sonnblick konnten wegen der störenden Elektrisirung der Luft durch die Wasserfälle im Thale keine regelmässigen Messungen ausgeführt werden), so findet man in den Monaten October, April, Mai und Juni keine Uebereinstimmung. Im Tieflande liegt das Maximum in der Nähe von 8 a. bis 9 a, während das Minimum in den Nachmittagsstunden, gegen Sonnenuntergang, eintritt. Um trotz der Verschiedenheit des Maassstabes eine grössere Gleichmässigkeit für die Vergleichung zu erzielen, wurde für beide Reihen als Einheit das Tagesmittel eingeführt; das Resultat blieb dasselbe.

Viel kleiner war der Gegensatz, wenn man das Gesammtmaterial vom Sonnblick mit den Beobachtungen combinirte, die in Wolfenbüttel nur in den Wintermonaten gesammelt wurden. Im Winter treten zwar die Maxima und Minima in Wolfenbüttel ganz regellos auf, aber den Curven ist das Bestreben gemeinsam, gegen Abend anzusteigen, was für die Sonnblickcurven charakteristisch war.

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Acta, nova, academiae caesareae Leopoldino-Carolinae germanicae naturae curiosorum. Tom LIX: E. s. t.: Verhandlungen der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. 59. Bd. gr. 4°. (VII, 455 S. m. 22 Taf.) Halle. L., W. Engelmann. n. ℳ 32. —

Beyrich, Konr., Stoff u. Weltäther, e. leichtfasslich geschriebene Naturanschaug. m. Gründen f. die Auffassg. des Weltäthers als Stoff u. seiner bedeutsamen entscheid. Rolle bei allen Naturerscheingn. Speculative Resultate nach inductiv-naturwissenschaftl. Methode. gr. 8°. (X, 136 S.) Herischdorf. Warmbrunn, M. Leipelt. n. ℳ 3. —

Caverni, R. Storia del metodo sperimentale in Italia. Tomo III. Firenze, Civelli. L 10. —

Ellier, D. L. de. L'Ordre du monde physique et sa cause première, d'après la science moderne. 2e édition, complétée par de nouvelles études. Grand in-8°, III-455 p. avec fig. et portraits. Paris.

Mémoires de l'Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, t. LI (mai-septembre 1893). Bruxelles, 1893. In-4°. 14, 85, 28, 80, 492 p. et 4 pl.

Mémoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse. 9e série. T. 5. In-8°, XV-728 pages. Toulouse.

Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales. 34e volume. 1893. In-8°, 552 p. Perpignan.

Wellner, Not. Dr. Max, 203 unbeantwortete Fragen aus den Gebieten der Naturwissenschaft u. Philosophie. (Katholische Bibliothek. 1. Thl.) gr. 8°. (68 S.) Würzburg, L. Woerl. n. ℳ 1. —

2. Astronomie und Mathematik.

Association géodésique internationale. Comptes rendus des séances de la dixième conférence générale de l'association géodésique internationale et de sa commission permanente, réunies à Bruxelles, du 27 septembre au 7 octobre 1892, rédigés par le secrétaire perpétuel A. Hirsch, publiés en même temps que les rapports spéciaux sur les progrès de la mesure de la terre et les rapports des délégués sur les travaux géodésiques accomplis dans leurs pays, par la commission permanente de l'association. Avec 14 cartes et planches. Neuchâtel, 1893. In-4°, 695-102 p., 14 pl.

Association géodésique internationale. Rapport sur les triangulations présenté à la dixième conférence générale, tenue à Bruxelles, en 1892, par le général A. Ferrero (avec 3 pl.), faisant suite aux comptes rendus de la conférence de Bruxelles. S. l. n. d. (Florence, 1893). In-4°, 8, 19, 9, 5, 9, 20, 31, 30, 4, 32, 8, 4, 10, 45, 10, 23, 6, 8, 15, 3, 4, 2 p., 1 tableau, 2 pl., 1 carte.

Ball, Sir R. The Story of the Sun. With 11 Full-page Plates and numerous Illustrations. Roy. 8vo. pp. 382. Cassell. 21 s.

Briggs, W., and **Bryan,** G. R. Elements of Co-ordinate Geometry. Part 1: The Equations and Properties of the Right Line and Circle. 2nd edit. post 8vo. pp. 216. (Univ. Corr. Coll. Tutorial Series) Clive. 3 s. 6 d.

Cesáro, E. Corso di analisi algebrica con introduzione al calcolo infinitesimale. 8.° p. 508. Torino, Bocca. L. 12. —

Collette. Exercices de calcul intégral. Liége, 1894. In-8°, VIII-112 p. fr. 3. —

Delille. Éléments de géométrie. 950 théorèmes et problèmes proposés comme exercices d'application dans les éléments de Legendre, revus par A. Cambier. Démonstrations et solutions. 3e partie, géométrie plane. Liv. IV et problèmes de récapitulation sur les quatre premiers livres. 4e partie. Liv. V-VIII. Bruxelles, 1893. 2 vol. in-8°, 142 et 199 p. fr. 3. — et 4. 25

Denis. Traité d'arithmétique, rédigé d'après le programme d'admission à l'école militaire, à l'école polytechnique, etc. 2e édition, revue et augmentée. Bruxelles, 1894. In-8°, 284 p. fr. 5. —

Denza, F. Le armonie dei cieli, ossia nozioni elementari di astronomia fisica. 4.a ediz. 16.° p. 288. Torino, G. Speirani e Figli. L. 2. 50

Dirichlet, P. G. Lejeune, Vorlesungen üb. Zahlentheorie. Hrsg. u. m. Zusätzen versehen v. Prof. R. Dedekind. 4. Aufl. gr. 8°. (XVII, 657 S.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 14. —

Giberne, Agnes, Sonne, Mond u. Sterne. Nach der 20. Aufl. v. 1893. Deutsch v. E. Kirchner. Autoris. Ausg. m. 14 Farbendr.-Bildern u. 2 Taf., sowie m. e. Vorrede v. Prof. C. Pritchard. 8°. (XII, 312 S.) B., S. Cronbach. n. ℳ 4. —; geb. in Leinw. n. ℳ 5. 50

Juillard, P. Etude sur la circulation des éléments et la formation des mondes. In-8°, 18 pages. Audincourt, Jacot et Ce.

Klodt, Frz. Heinr., die Sternbilder des nördlichen Himmels. Ausgeführt zur Vergrösserg. m. dem Projektionsapparat Laterna magica. 16°. (34 Glasbilder.) Frankfurt a/M., Deutsche Lehrmittel-Anstalt. In Kasten n. ℳ 6. —

Klumpke, Mlle D. Contribution à l'étude des anneaux de Saturne (thèse). In-4°, 70 pages avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Lingg, Ingen.-Hauptm. a. D. 1. Assist. Ferd., Construction des Meridian-Quadranten auf dessen Sehne. Nach den Bessel'schen Erddimensionen durch Bestimmg. der Lage der Grad- u. Halbgrad-Punkte des Meridians, sowie der Richtg. ihrer Halbmesser u. Lothlinien, entworfen, berechnet u. in der Verjüngg. von 1 : 10 Millionen gezeichnet. Fol. (12 Sp. u. 4 S. m. 1 farb. Taf.) München, Piloty & Loehle. In Mappe n. ℳ 10. —

Loewy, M. Ephémérides des étoiles de culmination lunaire et de longitude pour 1891. In-4°, 41 pages. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Molenbroek, Privatdoc. Dr. P., Anwendung der Quaternionen auf die Geometrie. gr. 8°. (XV, 257 u. 8 S.) Leiden, E. J. Brill. n.n. ℳ 7. —

Salviati, E. Elementi di astronomia nautica, con atlante di 7 tav. 2.a edizione. 16.° Genova, Tip. Del R. Ist. Sordo-Muti. L. 8. —

Serret, J. A. Cours de calcul différentiel et intégral. 4e édition, augmentée d'une Note sur la théorie des fonctions elliptiques, par M. Ch. Hermite. 2 vol. In-8°. T. 1er: Calcul différentiel, XIII-618 p.; t. 2: Calcul intégral, XIII-904 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 25. —

Zanotti Bianco, O. Le variazioni delle latitudini. 4.° p. 20. Torino, Bocca. L. 1. 50

3. Physik und Meteorologie.

Ballif, Baur. Phpp., Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen üb. Temperatur, Niederschlag u. Bewölkung in Bosnien u. der Hercegovina 1889. Lex.-8°. (27 S. m. 3 Taf.) Wien, C. Gerold's Sohn. baar n. ℳ 3. —

XXe Bulletin météorologique annuel du département des Pyrénées Orientales. Publié sous les auspices du département et de la ville de Perpignan par le docteur Fines. (Année 1891.) In-4°, 42 p. Perpignan.

Champeaux, G. de. Observations météorologiques faites à Autun de l'année 1868 à 1892 inclusivement. In-8°, 18 p. et planches. Autun.

Dickson, H. N. Meteorology: the Elements of Weather and Climate. Post 8vo. pp. 192. (University Extension Series) Methuen. 2 s. 6 d.

Doneux, Le lieutenant-colonel A. Électricité et magnétisme terrestres. Théorie de N.-R. Brück, appliquée à la physique du globe, à la météorologie, aux incendies et au grisou. Tome I: Les incendies et les explosions. Possibilité des erreurs judiciaires. La nouvelle météorologie. Tome II: Le grisou. La volcanicité. La nouvelle météorologie. Tome III: La période seizennale et ses subdivisions dans les phénomènes de la météorologie et de la physique du globe. Paris, 1894. 3 vol., in-16, 372, 408 et 387 p. fr. 9. —

Etude des orages de l'année 1892; par MM. les instituteurs communaux, sous les auspices du conseil général du département de la Haute-Garonne. In-8°, 24 pages et cartes. Toulouse.

Houdaille. Sur une méthode d'essai scientifique et pratique des objectifs photographiques et des instruments d'optique. In-8°, 80 pages avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 2. 50

Issaly. Optique géométrique. Cinquième mémoire. Théorie mathématique nouvelle de la polarisation rectiligne des principaux agents physiques et spécialement de la lumière. In-8°, 66 p. Bordeaux.

Michalitschke, Assist. Ant., e. Monochord m. spiralförmigem Stege zur Darstellung der pythagoräischen, der physikalischen u. der gleichschwebend temperirten Tonintervalle, gr. 8°. (56 S. m. 1 Taf.) Prag. (Dresden, O. Damm.) n.m. ℳ 2. —

Plumandon, J. R. Influence des forets et des accidents du sol sur les orages à grêle. In-8°, 22 p. Clermont-Ferrand.

Rayet, G. Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le département de la Gironde de juin 1892 à mai 1893. Appendice au tome 4, 4e série, des Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. In-8°, 63 p. et carte. Bordeaux.

Tyndall, J. The Life and Work of John Tyndall. With Personal Reminiscences by Friends and numerous Illustrations. Roy. 8vo. pp. 52. (Westminster Populars, No. 6) Office. 6 d.

Voyer, J. Théorie élémentaire des courants alternatifs. In-8°, 91 p. avec figures. Paris, G. Carré.

4. Chemie und chemische Technologie.

Bécret, L. Contribution à l'étude de la chimie sucrière. Influence des oxydes de fer et d'alumine en sucrerie. In-8°, 9 p. Mayenne, Poirier-Bealu.

De Koninck. Traité de chimie analytique minérale, qualitative et quantitative. Ouvrage rédigé d'après le programme des cours professés par l'auteur à la faculté des sciences, à l'Institut pharmaceutique et à la faculté technique de l'Université de Liége. T. I, avec 163 figures dans le texte et une planche en couleur. Liége, 1894. In-8°, XXXI-480 p. L'ouvrage complet en 2 volumes. fr. 25. —

Feldt, Wold., üb. das Verhalten v. Hydroxylamin zu einigen Metallsalzen. Diss. gr. 8°. (46 S.) B. (J. L. V. Laverrenz). n. ℳ 1. 50

Forschungs-Berichte üb. Lebensmittel u. ihre Beziehungen zur Hygiene, üb. forense Chemie u. Pharmakognosie, hrsg. v. DD. Proff. Rud. Emmerich, Karl Göbel, Hofr. Alb. Hilger, Privatdoz. Ludw. Pfeiffer u. Insp. Rud. Sendtner. 1. Jahrg. Novbr. 1893—Octbr. 1894. 12—15 Hfte. 4°. (1. Hft. 24 S. m. Fig.) München, Dr. E. Wolff. Vierteljährlich n. ℳ 5. —

Kleyer, Dr. Adph., die Chemie in ihrer Gesamtheit bis zur Gegenwart u. die chemische Technologie der Neuzeit. 90—92. Hft. gr. 8°. (Registerhefte XV, XX u. XII S.) St., J. Maier. à n. ℳ —. 25

Kunze, Will. E., üb. die quantitative Bestimmung u. Trennung der Cacao-Alkaloide. Diss. gr. 8°. (38 S.) Wiesbaden, C. W. Kreidel. n. ℳ 1. 20

Münch, Arth., üb. e. exactes Verfahren zur Ermittlung der Entzündungstemperatur brennbarer Gasgemische. Diss. gr. 8°. (33 S. m. 1 Fig.) B. (R. Friedländer & Sohn). n. ℳ 1. —

Steffen, W., Lehrbuch der reinen u. technischen Chemie. Register zum 1. u. 2. Bd.: Anorganische Experimental-Chemie. gr. 8°. (XX u. XII S.) St., J. Maier. Unentgeltlich.

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung v. Böhmen. IX. Bd. Nr. 1. Lex.-8°. Prag, F. Řivnáč.

1. Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Palaeontologische Untersuchgn. der einzelnen Schichten. V. Priesener Schichten. Von Prof. Dr. Ant. Frič. (135 S. m. Fig.) n. ℳ 6. —

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, hrsg. v. der geologischen Commission der schweiz. naturforsch. Gesellschaft auf Kosten der Eidgenossenschaft. 7., 21 u. 32. Lfg. gr. 4°. Bern, Schmid, Francke & Co.

7. Description géologique du Jura neuchâtelois, vaudois des districts adjecents du Jura français et de la plaine suisse. Par M. le prof. Auguste Jaccard. 2. suppl. Avec 1 carte, 2. édition de la feuille XI, 4 phototypies et 4 planches. (XIII, 313 S.) n. ℳ 12. —; Karte allein n. ℳ 8. —. — 21. Geologische Beschreibung des westlichen Theils des Aarmassivs, enth. auf dem nördlich der Rhone gelegenen Theile des Blattes XVIII der Dufour-Karte von DD. Edm. v. Fellenberg u. Casimir Moesch. I. Beschreibung desjenigen Theiles v. Blatt XVIII, welcher zwischen dessen Nordrand, den Südabsturz der Blümlisalpkette (von Gasteren bis ins Lauterbrunnenthal) u. der Rhone liegt. Mit 6 eingedr. Zinkogr. u. 2 lith. Taf. Von Dr. Edm. v. Fellenberg m. petrograph. Beiträgen v. Prof. Dr. Carl Schmidt. Dazu e. Atlas, enth. 4 Profil-, 5 Lichtdr.-Taf., 9 Taf. geolog. Landschaftsbilder u. Detailskizzen n. 1 Excursionskarte im Massstabe von 1:100000 (qu. gr. Fol. in Mappe). (XXXII, 367 S.) — II. Beschreibung der Kalk- u. Schiefergebirge des nordwestlichen Kartengebietes u. Blatt XVIII, umfassend die Kienthaleralpen, die Schilthorn- u. Jungfraugruppe u. die Blümlisalpkette vom Lauterbrunnenthal bis zum Oeschinensee. Mit 1 Doppeltaf. Profilen in Farbendr. u. 6 in den Text gedr. Holzschn. Von Dr. Casimir Moesch. (VII, 49 S.) n. ℳ 20. —. — 32. Die Kontaktzone v. Kreide u. Tertiär am Nordrande der Schweizeralpen vom Bodensee bis zum Thunersee. Mit 9 Taf. (in Farbendr.) Von Dr. Carl Burckhardt. (VII, 135 S.) n. ℳ 10. —

Etudes des gites minéraux de la France, publiées sous les auspices de M. le ministre des travaux publics, par le Service des topographies souterraines. Bassin houiller et germien d'Autun et d'Epinac. Fascicule 5: Poissons fossiles; par H. E. Sauvage. In-4°, 38 p. et 9 planches. Paris.

Freydier-Dubreuil, G. Etude sur le bassin houiller d'Héraclée (mer Noire). In-4°, 32 p. Lyon.

Kobell's, Frz. v., Tafeln zur Bestimmung der Mineralien mittelst einfacher chemischer Versuche auf trockenem u. nassem Weg. 13. Aufl. v. K. Oebbecke. gr. 8°. (XXIV, 117 S.) München, J. Lindauer. n. ℳ 2. 20

Meunier, S. Recherches minéralogiques sur les gisements diamantifères de l'Afrique australe. In-8°, 49 p. et planches. Autun.

Pezzoli, R. Paletnologia popolare: l'età della pietra nel bolognese. 8.° p. 48. Bologna, Andreoli. L. 2. —

Priem, F. La Terre avant l'apparition de l'homme. Périodes géologiques; Faunes et Flores fossiles; Géologie régionale de la France. Séries 1 à 5. In-4° à 2 col., p. 1 à 160, avec grav. Paris, J. B. Baillière et fils.

Prossard, J. D. The Nickel Ores of Sudbury (Canada). 12mo. Philip. sewed, 2 s. net.

6. Zoologie.

Bericht üb. die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des J. 1892 (Crustacea 1890) v. DD. Ph. Bertkau u. Prof. F. Hilgendorf. gr. 8°. (IV, 416 S.) B., Nicolai's Verl. n. ℳ 24. —

Bericht üb. die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere. Begründet v. R. Leuckart. Neue Folge. VI. Bd. Von DD. A. Collin, C. Matzdorff, v. Linstow, Max. Meissner, W. Weltner. gr. 8°. (IV, 256 S.) B., Nicolai's Verl. n. ℳ 16. —

Bibliotheca zoologica. II. Verzeichniss der Schriften üb. Zoologie, welche in den period. Werken enthalten u. vom J. 1861—1880 selbständig erschienen sind. Mit Einschluss der allgemein-naturgeschichtl. period. u. palaeontolog. Schriften. Bearb. v. Prof. Dr. O. Taschenberg. 11. Lfg. gr. 8°. (S. 3249—3568.) L., W. Engelmann.

(à) n. ℳ 7. —; Ausg. auf Velinpap. (à) n. ℳ 12. —

Boettger, Prof. Dr. O., Katalog der Reptilien-Sammlung im Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. I. Tl. (Rhynchocephalen, Schildkröten, Krokodile, Eidechsen, Chamäleons). gr. 8°. (X, 140 S.) Frankfurt a/M. (M. Diesterweg). n. ℳ 1. 50

Boeve, R. de. Traité pratique de l'élevage de tous les pigeons en général, décrit et édité sous les noms des cinquante principaux colombophiles et aviculteurs français, belges, anglais, etc., contenant les descriptions de toutes les races de pigeons voyageurs et de fantaisie, l'installation des colombiers, l'alimentation, les maladies et les remèdes. In-8°, 164 p. avec grav. Poissy. fr. 4. —

Fauna u. **Flora** des Golfes v. Neapel u. der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Hrsg. v. der zoolog. Station zu Neapel. XVIII. Monographie. Imp.-4°. B., R. Friedländer & Sohn.

XVIII. Enteropneusten v. Prof. Dr. J. W. Spengel. Mit 37 (z. Tl. farb.) Taf. in Lith. u. Lichtdr. (XII, 757 S. m. 5 Erläuterungstaf. u. 36 Bl. Erklärgn.) n. ℳ 150. —

Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. 2. Thl. Von Dir. Dr. Otto Zacharias. Mit Beiträgen v. Willi Ule, Ernst H. L. Krause, DD., Paul Richter etc. Mit 2 lith. Taf., 12 Abbildgn. im Text, 2 Periodicitätstab. u. 1 Karte des ostholstein. Seengebiets. gr. 8°. (VII, 155 S.) B., R. Friedländer & Sohn. n. ℳ 7. —

Gumppenberg, C. Frhr. v., systema Geometrarum zonae temperatioris septentrionalis. Systematische Bearbeitg. der Spanner der nördl. gemässigten Zone. 6. Thl. gr. 4°. (99 S.) Halle. L., W. Engelmann. n. ℳ 4. —

Heyne, Alex., die exotischen Käfer in Wort u. Bild. (In ca. 20 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 4°. (VII, 6 S. m. 2 farb. Taf.) L., E. Heyne. n. ℳ 4. —

Leuckart, Prof. Dr. Rud., die Parasiten des Menschen u. die v. ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- u. Lehrbuch f. Naturforscher u. Aerzte. 1. Bd. 5. Lfg. 2. Aufl. gr. 8°. (VIII u. S. 441—736 m. 118 Holzschn.) L., C. F. Winter. n. ℳ 9. —

Liebe's, Hofr. Prof. Dr. K. Th., ornithologische Schriften. Gesammelt u. hrsg. v. Dr. Carl R. Hennicke. gr. 8°. (724 S. m. Bildnis.) L., W. Malende. n. ℳ 15. —; geb. n. ℳ 18. —

Matthiessen, Dr. Otto, Beiträge zu e. Monographie des Harzrindviehs. Lex.-8°. (VI, 110 S.) Bremen, M. Heinsius Nachf. n. ℳ 3. —

7. Botanik und Landwirthschaft.

Annales de la Société botanique de Lyon. (18e année. 1891-1892.) Notes et Mémoires. In-8°, XIII-222 p. Lyon, Georg.

Brunel, H. Manuel agricole, suivi de connaissances utiles. In-8°, 218 p. Pierre. fr. 3. —

Cettolini Sante. Malattie ed alterazioni dei vini. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16° fig. p. xj, 138.

Delvaux et Clément. Traité pratique d'agriculture à l'usage du cultivateur belge, des titulaires des cours d'agronomie pour adultes, etc., etc. Verviers, 1893. In-16, 568 p., reliure souple, figures dans le texte. fr. 6. —

Durand et Pittier. Primitiae florae Costaricensis, par Th. Durand et H. Pittier. Bruxelles, 1891-1893. 2 fasc. in-8°, 208 et 151 p.

Gallé, E. Anomalies dans les gentianées. Une race monstrueuse de gentiana campestris L. In-8°, 20 p. Nancy.

Gauthier, J. Traité de l'alimentation végétale. De la connaissance des engrais, et de leur pratique économique et rémunératrice suivant les terrains et les différentes cultures, d'après les recherches du cultivateur et du chimiste. In-12, 119 pages. Lyon.

Ghinetti dott. **G.** La questione delle viti americane nella provincia di Padova. Padova, 1893. 8°. p. 40.

Girod, P. Les Légumineuses horticoles et agricoles. In-8°, 20 pages avec fig. Clermont-Ferrand.

Marchal. Physiologie végétale. Les microbes bienfaisants. Résumé de deux conférences faites à la Société royale linnéenne de Bruxelles. Bruxelles, 1893. In-16, 28 p. fr. 1. —

Matteucci dott. **Dom.** Il monte Nerone e la sua flora: monografia. Città di Castello, 1893. 16°. p. 43.

Miquel, P. Recherches expérimentales sur la physiologie, la morphologie et la pathologie des diatomées. In-8°, 25 p. Paris, G. Carré.

Monnier, E. Notions élémentaires sur le fumier: préparation, conservation, application. In-8°, 14 p. Nîmes. 30 cent.

Notes pratiques sur la culture de la vigne, extraites du „Laboureur". In-8°, 96 p. Paris.

Sohn, C. E. Dictionary of the Active Principles of Plants: Alkaloids, Bitter Principles, Glucosides: their Sources, Nature, and Chemical Characteristics. With Tabular Summary, Classification of Reactions, and Full Botanical and General Indexes. Oblong, pp. 196. Bailliere. 10 s. 6 d.

Toni, G. B. De. Sunti delle lezioni di botanica, tenute nella r. università di Padova nel 1892-93. 8.° p. 191. Padova. L. 6. —

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Atti della società romana di antropologia. Volume I, fasc. 1° (1893). Roma, 1893. 8° fig. p. 1-154.

Dubois, R. Anesthésie physiologique et ses applications. In-8°, VIII-199 p. avec gravures. Paris, G. Carré.

Duclert, L. Etude histologique de la sécrétion du lait (thèse). In-8°, 79 p. et planche. Montpellier, Coulet.

Guinard, L. Etude de physiologie comparée sur le morphinisme. Action de la morphine chez le porc, les bovins et les solipèdes. In-8°, 51 pages. Lyon.

Martone, V. Compendio di anatomia delle forme esterne del corpo umano ad uso degli allievi pittori e scultori, con 106 fig. 8.° Napoli, Pellerano. L. 8. —

Piersol, G. A. Text-book of Normal Histology. 8vo. Bailliere. 15 s.

Rauber, Prof. Dr. Aug., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. Aufl. v. Quain-Hoffmann's Anatomie. (In 2. Bdn.) 2 Bd. 2. Abtlg. 2. Hälfte: Sinnesorgane u. Leitungsbahnen. gr. 8°. (IV u. S. 601—840 m. 195 Textabbildgn.) L., E. Besold.

n. ℳ 4. —; II. Bd. 2. Abtlg. kplt. n. ℳ 11. — (kplt: n. ℳ 35. —; geb. n. ℳ 39. —)

Rüdinger, N., üb. die Wege u. Ziele der Hirnforschung. Festrede. gr. 4°. (25 S.) München, G. Franz' Verl. n. n. ℳ —. 70

Sammlungen, die anthropologischen, Deutschlands, e. Verzeichniss des in Deutschland vorhandenen anthropolog. Materials, nach Beschluss der deutschen anthropolog. Gesellschaft zusammengestellt unter Leitg. des Vorsitzenden der zu diesem Zwecke ernannten Commission, † H. Schaaffhausen. V. u. XV. gr. 4°. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.

V. Das anthropologische Material des anatomischen Museums der königl. Universität zu Berlin. 2. Thl. 2. Abth. Zusammengestellt v. Prof. Dr. R. Hartmann im Juni 1892. (VII, 15 S.) n. ℳ 2. —. — XV. Catalog der anthropologischen Sammlung des anatomischen Instituts der Universität Strassburg i/E. Zusammengestellt nach dem Bestande vom 1. Febr. 1892 v. Privatdoc. Dr. Ernst Mehnert. (XII, 119 S.) n. ℳ 10. —

Vogt, C., et E. **Yung.** Traité d'anatomie comparée pratique. T. 2. Livraison 22. Grand in-8°, p. 801 à 880, avec grav. Paris, Reinwald et Cie.

9. Geographie und Ethnologie.

Acosta de Samper, S. Memorias presentadas en congressos internacionales que se reunieron en España durante las fiestas del IV° centenario del descubrimiento de América en 1892. In-4°, 97 p. Chartres.

Cargenie, D. Among the Matabele. With Portraits of Lobengula and Khama, and Map and Illustrations. Post 8vo. pp. 124. Tract Soc. 1 s. 6 d.

Chantre, Mme B. A travers l'Arménie russe. Grand in-8°. 372 p. avec 151 illustrations gravées d'après les photographies prises par M. Chantre et 2 cartes. Paris, Hachette et Ce. fr. 20. —

Dameron et Martin. Géographie de Saône-et-Loire (physique, économique et politique). Illustrations de M. Coin. In-4°, 24 p. Chalon-sur-Saône.

Desfontaines, J. A travers l'Amérique, récit de voyage fait aux Sociétés de géographie de Bordeaux, Saint-Nazaire et Nantes. In-8°, 44 p. Nantes.

Dronsart, Mme M. Les Grandes Voyageuses. In-4°, 440 p. avec 99 grav. Paris, Hachette et Ce. fr. 7. —

Ehlers, Otto E., an indischen Fürstenhöfen. Mit Illustr. 2. Bd. 2. Aufl. gr. 8°. (III, 361 S. m. 1 Karte.) B., Allg. Verein f. deutsche Litteratur.
(à) n. ℳ 6. —; geb. in Kaliko od. Halbfrz. baar (à) n. ℳ 7. —

Gelcisch, Eug. Cartografia: manuale teorico-pratico, con un sunto sulla storia della cartografia. Milano, 1894. 24° fig. p. vij, 257.

Hagen. Etudes sur les Nouvelles-Hébrides. In-8°, 73 pages. Nancy, Berger-Levrault et Ce.

Hughes, W., and **Williams**, J. F. A Compendium of Modern Geography: Physical, Political, Commercial. Cr. 8vo. half-morocco. Philip. 10 s. 6 d.

Jacquart, E. Un coin du Dauphiné: Voiron, Moirans, Voreppe, Saint-Laurent-du-Pont, montagne du Ratz. Notes et Observations. In-16, 172 pages et phot. Voiron.

Johnston, J. Reality versus Romance in South Central Africa: being an Account of a Journey across the Continent from Benguella on the West, through Bihe, Ganguella, Barotse, the Kalihari Desert, Mashonaland, Manica, Gorongoza, Nyasa, the Shire Highlands, to the Mouth of the Zambesi on the East Coast. With Portraits, Maps, and Illustrations. (Chicago) London. 21 s.

Klähn, Oberlehr. Gust., hydrographische Studien im Sundgauer Hügellande. Diss. gr. 8°. (92 S.) Strassburg (J. H. E. Heitz). n. ℳ 2. —

Lennox. Le Paraguay en 1893. Ses ressources agricoles, minérales, industrielles et commerciales. Bruxelles, 1894. In-16, 115 p. fr. —. 60

Loubeau, P. de. La Méditerranée pittoresque. Edition illustrée. Livraisons 4 à 32. (Fin.) In-4°, p. 49 à 500, Paris, Colin et Ce.

Marcuse, Dr. Adf., die hawaiischen Inseln. Mit 4 Karten u. 40 Abbildgn. nach photogr. Orig.-Aufnahmen. gr. 8°. (IV, 186 S.) B., R. Friedländer & Sohn. n. ℳ 9. —

Marmier, X. Les Etat-Unis et le Canada. Grand in-8°, 239 p. avec gravures. Tours, Mame et fils.

Martin, Rat Friedl, afrikanische Skizzen. gr. 8°. (VIII, 136 S.) München, J. Lindauer. n. ℳ 2. 50

Meyer, Johs. aus allen Weltteilen. Abgerundete Charakterbilder aus der Länder- u. Völkerkunde. Für Schule u. Haus. (Neue Titel-Ausg. des Lesebuches der Erdkunde.) 19—32. (Schluss-)Lfg. gr. 8°. Gotha (1890), E. Behrend. à n. ℳ —. 50

1. Bd. Bilder aus der allgemeinen Geographie u. aus den aussereuropäischen Erdteilen. (VIII, 660 S. m. 1 Karte.) (1. Bd. kplt.: n. ℳ 6. —) — 2. Bd. Bilder aus Europa m. Ausschluss des Deutschen Reiches. (VI u. S. 385—504.) (2. Bd. kplt.: n. ℳ 4. 50.)

Mouton, E. Les Voyages merveilleux de Lazare Poban, Marseillais, en Portugal, au royaume de Siam et en Chine. Grand in-8°, II-395 p. avec 51 vign. par Ed. Zier. Paris, Hachette et Ce. fr. 7. —

Notizen aus Wissenschaftliche Mittheilungen aus Bosnien u. der Hercegovina. 1. Bd. II. Thl.: Volkskunde. Lex.-8°. (28 S. m. 5 Abbildungen u. 1 Taf.) Wien, C. Gerold's Sohn. baar n. ℳ 3. —

Paasche, Abg. Prof. Dr. H., Kultur- u. Reiseskizzen aus Nord- u. Mittel-Amerika. Entworfen auf e. zum Studium der Zuckerindustrie unternommenen Reise. gr. 8°. (VI, 553 S.) Magdeburg, A. Rathke.
n. ℳ 10. —; geb. n. ℳ 12. —

Poisson. Voyage en Suisse. In-8°, 311 pages. Orléans, Herluison.

Ratoin, E. Nos nouvelles colonies. Le Congo. In-8°, 240 p. avec gravures. Tours, Mame et fils.

Sievers, Prof. Dr. Wilh., Amerika. Eine allgemeine Landeskunde. In Gemeinschaft m. DD. E. Deckert u. Prof. W. Kükenthal hrsg. Lex.-8°. (XII, 687 S. m. Abbildgn., 13 Karten u. 20 z. Tl. farb. Taf.) L., Bibliograph. Institut.
Geb. n. ℳ 15. —; auch in 13 Hftn. à n. ℳ 1. —

Steinen, Prof. Dr. Karl v. den, unter den Naturvölkern Zentral-Brasiliens. Reiseschilderung u. Ergebnisse der 2. Schingú-Expedition 1887—1888. Mit 30 Taf., sowie 160 Text-Abbildgn. nebst 1 Karte v. Prof. Dr. Pet. Vogel. Lex.-8°. (XV, 570 S.) B., D. Reimer.
Geb. in Leinw. n. ℳ 12. —

Tamaro, M. Le città e le castella dell'Istria. Volume II (Rovigno, Dignano). Parenzo, 1893. 8°. p. 740.
L. 7. —

Tropea dott. **Giac.** Fonti e letteratura della geografia lugana: prelezione. Messina, 1893. 8°. p. xxviij.

Verhandlungen des 10. deutschen Geographentages zu Stuttgart am 5., 6. u. 7. Apr. 1893. Hrsg. v. Hauptm. a. D. Geo. Kollm. Nebst Gratisbeigabe f. die Mitglieder u. Subskribenten: Katalog der Ausstellg. des X. deutschen Geographentages. Hrsg. vom Ortsausschuss. gr. 8. (IV, LXIV, 223 u. 94 S. m. 3 Abbildgn. u. 2 Karten.) B., D. Reimer. n. ℳ 6. —

Whymper, E. Scrambles amongst the Alps in the Years 1860-69, including the History of the First Ascent of the Matterhorn. 4th edit. With 5 Maps and 136 Illustrations. 8vo. Murbay. 52 s. 6 d. net.

10. Technologie.

Beck, L., Gesch. d. Eisens. 2. Abtlg. 1. Tl. 2. Lfg. Brnschw., Vieweg. ℳ 5. —

Bibliotheca polytechnica. Internationale Bibliographie der gesammten neuen techn. Litteratur, hrsg. von Fritz v. Szczepanski. 1. Jahrg. 1893. 12 Nrn. gr. 8°. (Nr. 1—5. 162 S.) St. Petersburg, F. v. Szczepanski.
baar n. ℳ 4. —

Bibliothek, polytechnische. 3. Tl. (Suppl. zum 1. Tl.) gr. 8°. Magdeburg, Faber.

3. Wie mir e. kleine Dynamomaschine zu 12 Glühlampen u. später e. grössere zu 45 Glühlampen je zu 16 Normalkerzen nach den v. Hrn. Prof. Weiler im 1. Tl der polytechnischen Bibliothek gegebenen Regeln u. Anweisungen selbst erbaute. Mit 4 Abbildgn. u. 3 farb. Fig.-Taf., Kostenanschlg., Bezugsquellen etc. Von Clem. Severin. Nebst Anh.: Berechnung e. Gleichstrommaschine f. Beleuchtg., e. Gleichstrommaschine f. Galvanoplastik, u. zweier kleiner Elektomotoren v. je 1 mkg. Mit 17 Abbildgn. Von Prof. W. Weiler. (VIII, 72 S.) n. ℳ 2. —; geb. n. ℳ 2. 50.

Carhart, D. A Field-Book for Civil Engineers. 12mo. (Boston) London, tuck. 10 s. 6 d.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844. T. 76. (Première et deuxième parties.) Nouvelle série. 2 vol. In-4° à 2 col. Première partie, 294 p. et 64 pl.; deuxième partie, 666 p. et 177 pl. Paris.

Dwelshauvers-Dery et Weiler. Referendum des ingénieurs. Enquête sur l'enseignements de la mécanique. Liége, 1893. In-8°, XII-376 p. fr. 5. —

Häussermann, Prof. Dr. C., Sprengstoffe u. Zündwaaren. Uebersicht üb. die bis zum 26. Juni 1893 ausgegebenen deutschen Patentschriften in Klasse 78. gr. 8°. (IV, 133 S. m. Abbildgn.) St., J. B. Metzler's Verl.
n. ℳ 4. —

Langmaid, J., and **Gaisford**, H. Elementary Lessons on Steam Machinery an the Marine Steam Engine. New edit. revised and enlarged, 8vo. pp. 260. Macmillan. 6 s. net.

Lauenstein, Ingen. Prof. N., die graphische-Statik. Elementares Lehrbuch f. techn. Unterrichtsanstalten u. zum Gebrauch in der Praxis. 2. Aufl. gr. 8°. (VI, 164 S. m. 173 Holzschn.) St., J. G. Cotta Nachf.
n. ℳ 4. —

Wallon, E. Choix et Usage des objectifs photographiques. In-16, 196 pages avec figures. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Eine Zusammenstellung der Tagesmittel des Potentialgefälles auf dem Sonnblick für die Monate October bis Juni in den drei Beobachtungsjahren zeigt, dass auch die jährliche Schwankung wie die tägliche im Vergleich mit der in Wolfenbüttel beobachteten sehr gering ist.

„Das ungestörte elektrische Feld der Erde zeigt also im Allgemeinen die Neigung, sich auf dem Sonnblick einem constanten Werthe zu nähern.

Aus der im Vergleich mit den Wolfenbütteler Beobachtungen sowie den von anderen im Tieflande gelegenen Stationen sehr geringen täglichen Variabilität des Potentialgefälles auf dem Sonnblick glauben wir den Schluss ziehen zu dürfen, dass in der wärmeren Jahreszeit an wolkenlosen Tagen veränderliche negativ elektrische Massen in den unteren Luftschichten vorhanden sind, welche das Niveau von etwa 3000 m nicht erreichen und in der Tiefe die tägliche Periode der atmosphärischen Elektricität bedingen. Auch für die winterlichen Schwankungen an tiefgelegenen Orten haben wir die Ursachen in der Nähe des Erdbodens zu suchen, und zwar sind sie hier wegen des unregelmässigen Charakters jener Veränderungen wahrscheinlich auf Luftmassen von geringerem Umfange beschränkt.

... Aus der geringen Veränderlichkeit des Potentials im Laufe eines Jahres auf dem Sonnblick geht hervor, dass der grössere Gehalt an freier negativer Elektricität, den die Atmosphäre im Allgemeinen während der Sommermonate zeigt, gleichfalls über das Niveau von etwa 3000 m nicht vordringt.

Man darf sagen, dass die Beobachtungen vom Sonnblick keiner der Theorien der atmosphärischen Elektricität widersprechen, die von einer gegebenen negativen Ladung des Erdkörpers ausgehen und die Aenderungen des Potentialgefälles an der Erdoberfläche vom Uebergang elektrischer Massen von dieser aus in die Luft zurückführen." Wodurch diese Ueberführung bewirkt wird, ob durch den Wasserdampf (Exner) oder durch directe Wirkung der Sonnenstrahlen, darüber können die Beobachtungen nichts entscheiden.

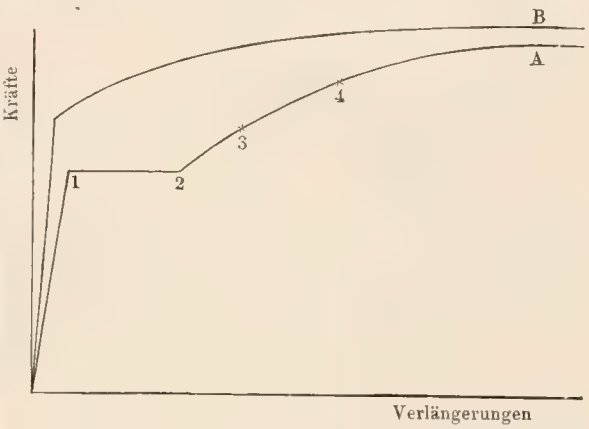
Georges Charpy: Ueber die Umwandlung, welche das Eisen durch eine bleibende Deformation in der Kälte erfährt. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 850.)

Derselbe: Ueber die allotrope Umwandlung des Eisens unter dem Einflusse der Wärme. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 418.)

In Folge seiner Untersuchungen über die Umwandlungen des Eisens, welche vorzugsweise durch das interessante Phänomen des Aufleuchtens eines sich abkühlenden Eisenstabes, der „Recalescenz", veranlasst waren (vergl. Rdsch. V, 229), war Osmond zu dem Schlusse gekommen, dass dieses Metall unter zwei allotropen Modificationen vorkomme, die er α-Eisen und β-Eisen genannt hat. Das β-Eisen zeigte sehr abweichende mechanische Eigenschaften von denen des α-Eisens, und es sollte auf der Umwandlung des α-Eisens in β-Eisen zum grössten Theil die Modification beruhen, welche der Stahl beim Härten erfährt. Diese Umwandlung sollte sowohl durch eine genügend hohe Temperatursteigerung, als auch durch eine bleibende Deformation in der Kälte erzeugt werden können; doch war diese Hypothese bisher nur unvollständig erwiesen.

Herr Charpy will nun die für die verschiedenen Eisenmodificationen erkannte Verschiedenheit der mechanischen Eigenschaften zur Prüfung der allotropischen Umwandlung verwerthen. Wenn man nämlich einen Eisen- oder Stahlstab Zugversuchen unterwirft und die Curve zeichnet, welche die Verlängerungen als Function der Beanspruchungen darstellt, so erhält man stets eine von den beiden nachstehenden Curven; entweder Curve A mit dem Absatz, den man nur bei ausgeglühtem Eisen und Stahl antrifft, oder die Curve B, die man bei den kalt gehärteten oder abgelöschten Eisen- und Stahlstäben, sowie bei anderen Metallen erhält.

Offenbar beweist der Verlauf der Curve A eine plötzliche Längenänderung des Metalles, und es war zu untersuchen, ob sich auch andere Eigenschaften an den Eisen- und Stahlstäben bei dem gleichen Punkte der Beanspruchung verändern. Von den hierauf untersuchten Eigenschaften, Dichte und bleibender Magnetismus, zeigte erstere bei verschiedenen Stahlsorten zu geringe Aenderungen, während die Magnetisirung sehr scharfe Resultate ergeben hat. Es wurden Dehnungsversuche an Stahlstäben ausgeführt und dieselben bei den Punkten 1, 2, 3 und 4 der Zeichnung unterbrochen,



um die Stäbe zu magnetisiren und ihren remanenten Magnetismus nach 24 Stunden zu messen. Hierbei zeigte sich, dass der Magnetismus sich in dem geradlinigen Theile der Curve beträchtlich ändert, hingegen unveränderlich bleibt, wenn man diesen Abschnitt, wo die Belastung gleich bleibt, überschritten. Es scheint also, dass eine bleibende Deformation, welche ohne Temperatursteigerung an verschiedenen Sorten von Eisen und Stahl hervorgebracht ist, eine Modification erzeugen kann, die man vorläufig als allotrope Umwandlung des Eisens betrachten und durch die Zugcurven zur Darstellung bringen kann.

Wenn man nun die von Osmond eingeführten Bezeichnungen von α-Eisen und β-Eisen beibehält, so wird man sich davon überzeugen, dass ein Stab im Zustande des α-Eisens ist, wenn man bei Zugversuchen eine Curve mit einem Absatz erhält, während eine continuirliche Curve das β-Eisen charakterisirt. Wenn aber ein Stab beide Varietäten enthält, so wird man eine Vorstellung von den Mengenverhältnissen des α-Eisens und β-Eisens erhalten, wenn man die Länge des Absatzes in der Zugcurve mit derjenigen vergleicht, die ein anderer Stab desselben Metalles giebt, der vorher durch Ausglühen in den Zustand des α-Eisens übergeführt worden.

Diese Untersuchungsmethode hat Herr Charpy für das Studium der Umwandlung des Eisens durch Wärme verwendet. Das α-Eisen wird bei hinreichend hoher Erwärmung in β-Eisen umgewandelt; aber beim Abkühlen verwandelt sich die Masse wieder in α-Eisen zurück. Um daher die Zustände, welche die Eisenstücke beim Erhitzen erreicht hatten, zu fixiren, wurden sie in kaltes Oel getaucht und so nach den älteren Erfahrungen die erreichten Grade der Umwandlung festgehalten und durch die Dehnungsversuche geprüft.

Hierbei stellte sich heraus, dass die allotrope Umwandlung bei allen untersuchten Stahlsorten (0,12 Proc. C, 0,58 Proc. C und 0,8 Proc. C) von selbst eintritt, wenn die Temperatur genügend erhöht worden; da sie durch plötzliches Abkühlen fixirt wird, betheiligt sie sich bei dem Process des Stahlhärtens (Tempern). Diese Umwandlung erfolgt um so schneller, je höher die Temperatur ist; beim harten Stahl mit 0,8 Proc. C z. B. hat die Umwandlung noch nicht begonnen, wenn er eine

Stunde lang auf 700°, oder 5 Minuten auf 750° erwärmt worden; sie war hingegen eine vollständige, wenn 30 Minuten auf 750°, oder 5 Minuten lang auf 800° erwärmt war. Bei den metallurgischen Operationen wird man daher nicht allein die Temperatur berücksichtigen müssen, sondern auch die Zeit, während welcher sie eingewirkt.

Die Versuche haben ergeben, dass beim Härten das Eisen eine Umwandlung erfährt, die auch das kalte Härten erzeugen kann; ob aber diese Umwandlung die Ursache des Hartwerdens des Stahles sei, ist nicht festgestellt Andere Versuche, mit denen Verf. beschäftigt ist, sollen speciell feststellen, welche Einflüsse die Umwandlung des Eisens, und welche die der Kohle hervorbringen.

Silvio Lussana und Giovanni Bozzola: Beziehung zwischen der Temperatur des Gefrierens und der des Dichtigkeitsmaximums in wässerigen Salzlösungen. (Il nuovo Cimento 1894, Ser. 3, T. XXXV, p. 31.)

Um die Beziehungen zwischen Gefrierpunkt und Dichtigkeitsmaximum von Salzlösungen experimentell aufzufinden, haben die Verff. zunächst durch sehr sorgfältige Messungen die Temperatur der grössten Dichte für destillirtes Wasser und dann für einige Lösungen ausgeführt. Sie bedienten sich hierzu Geissler'scher Dilatometer, die sie mit grosser Sorgfalt mit den zu untersuchenden Flüssigkeiten füllten, nachdem die Ausdehnungcoëfficienten der Gläser zwischen 0° und 100° bestimmt worden waren. Die Volumina der Flüssigkeiten wurden zwischen den Temperaturen 2° und 5° und in der Nähe des Dichtigkeitsmaximums von Zehntel zu Zehntel Grad gemessen. In einem stets umgerührten Wasserbade standen gleichzeitig mehrere mit verschiedenen Lösungen gefüllte Dilatometer, und jedesmal wurde erst die Temperatur des Bades, dann der Stand der Flüssigkeit im Halse des Dilatometers und hierauf wiederum die Temperatur des Bades abgelesen. Das Wasser, das zur Bestimmung des Dichtemaximums und zur Herstellung der Lösungen benutzt wurde, war vorher mehrfach destillirt, die Salze wurden grösstentheils umkrystallisirt, bevor sie gelöst wurden.

Für das destillirte Wasser fanden die Verff. das Dichtigkeitsmaximum bei 4,15°. Die Salze, 5 Nitrate, 3 Chloride, 1 Bromid und 2 Jodide, sind meist in mehreren Concentrationen untersucht. Aus der die Resultate enthaltenen Tabelle sollen hier einige Zahlenwerthe angeführt werden (*M* bezeichnet die Anzahl der Gramme wasserfreien Salzes in 100 g Wasser, *t* die Temperatur des Dichtemaximums und *d* den Werth der Dichte bei dieser Temperatur).

	M	*t*	*d*
$Ba(NO_3)_2$	3,3365 g	0,52°	1,028029
„	0,8403	3,34	007223
„	0,4189	3,68	003699
KNO_3	1,2942	2,06	008535
„	0,6404	3,08	004504
„	0,1640	3,94	000874
$NaNO_3$	1,0868	1,86	007493
„	0,5414	3,00	003901
„	0,2717	3,66	001709
„	0,1391	3,94	000366
$CoCl_2$	0,5526	3,28	004951
„	0,2777	3,90	002366

Das Hauptergebniss dieser Bestimmungen, welches übereinstimmt mit den bereits für andere Lösungen von früheren Experimentatoren erhaltenen Resultaten, ist, dass die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums bei wässerigen Lösungen niedriger ist, als die des reinen Wassers, und dass sie um so niedriger wird, je grösser die Concentration ist.

Im zweiten Theile ihrer Abhandlung versuchen die Verff., auf den von ihnen untersuchten Fall die bekannte Formel van't Hoff's über die Erniedrigung des Gefrierpunktes der wässerigen Lösungen anzuwenden und beschränken sich darauf, mit Hülfe einer sehr einfachen Rechnung eine indirecte experimentelle Bestätigung ihrer Behauptungen zu geben. Sie kommen dabei zu dem Schlusse, dass das Dichtigkeitsmaximum des Wassers durch eine molecnlare Modification veranlasst wird, und dass man die Erniedrigung der Temperatur, bei welcher dieses Maximum eintritt, wenn man in dem Wasser fremde Substanzen löst, mittelst einer Formel berechnen kann, die der van't Hoff'schen ähnlich, jedoch in der Weise modificirt ist, dass ein Ausdruck eingeführt wird, welcher abhängt von den Modalitäten, die jene moleculare Umwandlung begleiten.

Die Verff. haben auch die Temperatur des Dichtemaximums für einige Fälle bestimmt, in denen das Wasser zwei Salze enthält; mit den so gefundenen Temperaturen (*t*) verglichen sie dann diejenigen (*t'*), die man aus den ermittelten Temperaturen der einfachen Salzlösungen erhält unter der Annahme, dass jede Lösung zweier Salze einer Erniedrigung entspricht, die gleich ist der Summe beider Erniedrigungen, die von jedem einzelnen in der Lösung gelösten Salze herrühren. Die Werthe von *t'* fallen mit denen von *t* zusammen; hieraus schliessen die Verff., dass auch in diesem Falle das Princip der Addition Anwendung findet.

M. S. Pembrey: Ueber die Reactionszeit der Säugethiere gegen Temperaturänderungen ihrer Umgebung. (Journal of Physiology 1893, Vol. XV, p. 401.)

Dass warmblütige Thiere mehr Kohlensäure entwickeln in einer kalten als in einer warmen Umgebung, ist eine lange bekannte Thatsache und wird gewöhnlich so gedeutet, dass das Thier in der kalten Umgebung mehr Wärme erzeugt, und daher auch mehr Verbrennungsproducte abgeben muss. Herr Pembrey stellte sich die Aufgabe, experimentell die Zeit festzustellen, in welcher Thiere auf schnelle Temperaturänderungen der Umgebung mit gesteigerter bezw. verminderter CO_2-Ausscheidung antworten.

Die Versuche wurden an weissen Mäusen angestellt; die von CO_2 und Feuchtigkeit völlig befreite Luft strich durch eine Glasspirale und eine ein Thermometer enthaltende Kammer in die mit dem Versuchsthier besetzte, gleich grosse zweite Kammer, welche sämmtlich in einem Wasserbade standen, dessen Temperatur beliebig schnell verändert und an den Thermometern der Kammer abgelesen werden konnte. Die abziehende Luft ging durch Absorptionsröhren, in denen das Wasser und die CO_2 fixirt wurden, und durch eine Gasuhr zur Messung der Ventilationsgrösse. Nachdem die letztere, sowie der Einfluss der Nahrungsaufnahme, des Hungerns und der Bewegung auf die CO_2-Ausscheidung bei den Versuchsthieren bestimmt worden, wurden die Versuche mit plötzlichen Temperaturänderungen, positiven wie negativen, in der Weise angestellt, dass zunächst die CO_2-Ausscheidung bei einer bestimmten Temperatur gemessen wurde, dann erhöhte bezw. erniedrigte man die Temperatur plötzlich und bestimmte die CO_2-Ausscheidung; schliesslich wurde die Respiration wieder bei der ursprünglichen Temperatur beobachtet.

Die Experimente zeigten, dass die Maus fast unmittelbar auf eine Temperaturänderung reagirt, indem sie die CO_2-Bildung vermehrt oder vermindert, je nachdem die Aenderung von hoher zu niederer oder von einer niedrigen zu einer hohen Temperatur erfolgt. Innerhalb 30 Minuten nach einer Temperaturänderung des Wassers von 32,5° auf 11°, hatte die CO_2 um 211 Proc. zugenommen; innerhalb 10 Minuten nach einer Aenderung von 30° auf 10,5° betrug die Zunahme 118 Proc.; innerhalb 5 Minuten nach einer Aenderung von 30° auf 13,75° war die Zunahme 75 Proc.; innerhalb 2 Minuten nach der Aenderung von 30° auf 18° war die Zunahme 74 Proc. und in 1 Minute nach einer Aenderung von 33,25° auf 17,5° war die Zunahme 60 Proc.

Nicht so schnell wie bei der Abkühlung erfolgte die Reaction auf eine Steigerung der Temperatur. 30 Minuten nach einer Erhöhung der Temperatur von

11° auf 31,5° hatte die CO_2 um 46 Proc. abgenommen; 10 Minuten nach einer Steigerung von 9,75° auf 29° betrug die Abnahme 28 Proc.; 5 Minuten nach der Erwärmung von 12,75° auf 30° war die Abnahme 14 Proc.; 2 Minuten nach dem Steigen von 18° auf 34,5° war die Abnahme 18 Proc.; und 1 Minute nach einer Steigerung von 17° auf 32° betrug die Abnahme nur 5 Proc. Dieser Unterschied der Reactionsgeschwindigkeit bei sinkender und bei steigender Temperatur kann verschiedene Gründe haben. Es kann sein, dass eine zu grosse CO_2-Menge vorher im Körper angehäuft gewesen, die erst abgegeben werden musste; es ist auch möglich, dass das Thier bei der Erwärmung nicht sofort seine Wärmebildung vermindert, sondern erst seine Wärmeabgabe steigert; theilweise mag auch die Differenz darin begründet sein, dass in den kurzen Zeitperioden die Abkühlung schneller von Statten geht als die Erwärmung; doch der Unterschied war auch in den langen Perioden sehr deutlich ausgesprochen. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass im Grunde Messungen der Temperatur an den Mäusen selbst und calorimetrische Messungen ihrer Wärmeverhältnisse angestellt werden müssten, wenn man eine genauere Würdigung der Reactionszeit ermöglichen will. Ferner ist hervorzuheben, dass bei der Abkühlung die Thiere sehr unruhig wurden und ihr Muskelsystem in lebhafte Thätigkeit gerieth, während beim Erwärmen der umgekehrte Effect beobachtet wurde; hierdurch würde die sehr grosse Steigerung der CO_2-Abgabe bei der Abkühlung sich gut erklären, ob auch der Unterschied in der Reactionszeit, muss weiteren Untersuchungen zu entscheiden überlassen werden.

W. Schewiakoff: Ueber die Natur der sogenannten Excretkörner der Infusorien. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1893, Bd. LVII, S. 32.)

Im Körper verschiedener Infusorien, und zwar in deren Innenplasma kommen eigenthümliche Einschlüsse von starkem Lichtbrechungsvermögen vor, welche rundlich gestaltet sind oder die Form von Krystallen zeigen. Sie sind doppelbrechend und dadurch von den anderen Einschlüssen des Infusorienkörpers leicht zu unterscheiden. Verschiedene Forscher erkannten bereits, dass man es in ihnen mit besonderen Bildungen zu thun habe, und Bütschli legte ihnen den Namen Excretkörner bei. Form, Zahl und Grösse der Excretkörner wechseln sehr bedeutend, auch bei Individuen derselben Art. Uebrigens finden sie sich nicht allein bei Infusorien, sondern kommen in ganz ähnlicher Weise auch bei den Rhizopoden vor. Der Verf. giebt eine Aufzählung der Arten (Amöbinen, Heliozoen, Flagellaten, Ciliaten), bei denen Excretkörner bisher gefunden wurden.

Obwohl die Excretkörner bei einer ganzen Menge von Protozoen vorgefunden und beschrieben wurden, blieb ihre Bedeutung doch recht dunkel. Die Einen glaubten, sie beständen aus einer fettartigen Substanz, wogegen Andere sie eher für Harnconcremente zu halten geneigt waren, oder aber sie für Eiweisskörper ansahen. Bütschli zeigte, dass sie in Folge ihrer Unlöslichkeit in Alkohol und Aether, sowie ihrer Löslichkeit in Mineralsäuren mit Fett nichts zu thun hätten; er betrachtete sie, wie der von ihm gewählte Name schon erkennen lässt, als Endproducte des Stoffwechsels, und zwar hielt er es für wahrscheinlich, dass sie aus harnsaurem Natron beständen. Dieselbe Annahme machte auch der bekannte französische Protozoenforscher Maupas, wogegen Rhumbler, welcher die Gebilde später wieder untersuchte, sie für aus Harnsäure bestehend erklärte. Bis jetzt war die chemische Zusammensetzung der Excretkörner jedenfalls sehr dunkel, und da die genaue Feststellung ihrer chemischen Beschaffenheit zugleich geeignet schien, einen Einblick in den Stoffwechsel der Protozoen zu gestatten, so war ein näheres Studium dieser Gebilde, wie es vom Verf. vorgenommen wurde, jedenfalls recht erwünscht.

Als Untersuchungsobject diente Paramaecium caudatum, in welchen Infusorien der Verf. die Excretkörner ganz besonders gross und zahlreich fand. Meist von Krystallgestalt, einzeln oder zu mehreren, sogar zu Büscheln oder Drusen vereinigt, doch auch von rundlicher und recht unregelmässiger Gestalt, liegen die Excretkörner oft in grosser Menge im Endoplasma vertheilt. In kaltem Wasser lösen sie sich langsam, in heissem Wasser rascher; in Mineralsäuren werden sie leicht gelöst, langsam in Essigsäure, ebenso in Ammoniak, dagegen verschwinden sie rasch in 35proc. Kalilauge. In Alkohol und Aether sind die Körner unlöslich, ebenso in Schwefelkohlenstoff, also bestehen sie nicht aus Fett. Mit den gewöhnlich in der mikroskopischen Technik angewandten Farbstoffen färben sie sich nicht, woraus der Schluss zu ziehen ist, dass sie weder aus eiweissartiger Substanz, noch aus Kohlenhydraten bestehen. Bezüglich der vermutheten Zusammensetzung der Excretkörner aus Harnsäure oder einem harnsauren Salz, ergaben die von Herrn Schewiakoff ausgeführten Reactionen, die hier im Speciellen nicht geschildert werden können, dass die Excretkörner in Wirklichkeit eine derartige Constitution nicht besitzen; die Untersuchung wies vielmehr darauf hin, dass sie aus einer anorganischen Substanz bestehen, und zwar führten die weiteren Reactionen auf phosphorsauren Kalk. Thatsächlich ergab sich auch durch weitere Untersuchung, dass die durch Auflösung der Excretkörner in Salzsäure erhaltene Flüssigkeit phosphorsauren Kalk in Lösung enthielt, ja es zeigte sich mit ziemlicher Sicherheit, dass dieser phosphorsaure Kalk den Excretkörnern entstamme und nicht etwa im Protoplasma des Thieres selbst enthalten war. Nach des Verf. weiteren Ausführungen ist es wahrscheinlich, dass man es mit einem Salz der Orthophosphorsäure zu thun hat. Die im Wasser unlösliche Verbindung, in welcher Phosphor und Calcium in den Excretkörnern vorhanden sind, wird durch die Behandlung mit Salzsäure wahrscheinlich in zweifach-saures Calciumorthophosphat, $CaH_4(PO_4)_2$, übergeführt, welches beim Eintrocknen in hygroskopischen, leicht zerfliesslichen Nadeln auskrystallisirt. Doch hält es der Verf. nicht für unmöglich, dass ausser Calcium und Phosphorsäure noch eine organische Substanz in den Excretkörnern enthalten ist.

Zum Schluss macht der Verf. noch einige Angaben über Auftreten und Schwinden der Excretkörner. In älteren Nahrungsvacuolen der Paramaecien sieht man kleine, doppelbrechende Körnchen, die jedenfalls für kleine Excretkörner zu halten sind und beim Uebergang der gelösten Nährsubstanzen aus der Vacuole in das Protoplasma mit in dieses gelangen. Während unverdaute Nahrungstheile bei der Defäcation durch den After nach aussen gelangen, verbleiben nach des Verf. und Anderer Beobachtungen die Excretkörner im Plasma. Es scheint, dass sie in Folge der Plasmacirculation in die Umgebung der contractilen Vacuolen gelangen und hier allmälig schwinden. Es scheint somit, dass sie aufgelöst werden, und dass die Endproducte des Stoffwechsels, welche sie darstellen, durch die contractilen Vacuolen nach aussen geführt werden. Nach des Verf. Ansicht würden also der phosphorsaure Kalk der Excretkörner als für den Körper unbrauchbare Substanz in fester Form bei der Verdauung abgeschieden, um später wieder gelöst und in flüssiger Form durch die contractilen Vacuolen abgegeben zu werden. K.

S. Winogradsky: Ueber die Assimilation des freien atmosphärischen Stickstoffs durch die Mikroben. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 353.)

Auf dem Wege, den Bacillus zu isoliren, welcher im Boden die Assimilation des freien Stickstoffs der Luft besorgt, eine Function, die für die Ernährung vieler Pflanzen von Bedeutung ist, war Herr Winogradsky nach einer Mittheilung über seine diesbezüglichen Experimente im vorigen Jahre bereits einen guten Schritt vorwärts gekommen (vgl. Rdsch. VIII, 489). Er hatte aus der Erde eine Kultur von nur drei verschiedenen Bacillen erhalten, die in einem Medium, das sehr arm an Stickstoff ist, gedeihen und von denen einer die Function der Stickstoffassimilation versieht. Diesen Bacillus hat er nun in weiter fortgeführter Untersuchung in Reinkulturen isolirt, und zwar dadurch, dass er ihn als anaëroben Mikroorganismus behandelte. Zuvor jedoch seien noch einige Resultate erwähnt, welche der Verf. mit der aus den drei Bacillen gemischten Kultur erhalten.

In gleicher Nährlösung, die sich in den einzelnen Versuchen nur dadurch unterschied, dass die Menge der zugesetzten Dextrose variirte und dass entweder

gar kein verbundener Stickstoff, oder verschiedene Mengen von Ammoniumsulfat beigegeben waren, wurden die Kulturen ausgesät und nach vollständiger Zerlegung des Zuckers die Menge des in der Lösung enthaltenen Stickstoffs bestimmt. Hierbei zeigte sich, dass in den Kulturen, welche keinen Stickstoff oder nur Spuren enthielten, der Stickstoffgewinn ziemlich proportional war der Menge der zersetzten Glukose; doch war dieses Verhältniss kein ganz constantes. Verwickelter erwiesen sich die Verhältnisse, wenn die Kulturflüssigkeit Stickstoffverbindungen enthielt; hier schien der Gewinn an Stickstoff von dem Verhältniss des Ammoniakstickstoffs zum Zucker abzuhängen.

Was nun die Isolirung des Stickstoff fixirenden Bacillus betrifft, so gelang dieselbe, nachdem Verf. aus dem Auftreten von Buttersäure auf die Vermuthung gekommen war, es könne sich hier um einen anaëroben Bacillus handeln, in luftleeren zugeschmolzenen Röhren auf Mohrrüben-Schnitten. Wurde der rein gewonnene Bacillus in zuckerhaltige Nährflüssigkeit, die in dünner Schicht der Luft ausgesetzt war, ausgesät, so wuchs er nicht weiter; wenn man aber die beiden anderen Bacillen zusetzte, oder gewöhnlichen Schimmel, so entwickelte sich der specifische Bacillus kräftig. Offenbar haben hier die aëroben Mikroorganismen den Sauerstoff der Luft verbraucht und so die Entwickelung des anaëroben Bacillus ermöglicht. Dies erklärt auch das scheinbare Paradoxon, dass der Stickstoff-Bacillus in dem so gut durchlüfteten Boden gedeiht; er lebt eben hier nur in Gemeinschaft mit starken Sauerstoffverbrauchern.

Die Fixirung des Stickstoffs durch diesen Mikroben in Reinkultur erhält man am schönsten, wenn man eine zuckerhaltige Flüssigkeit ohne gebundenen Stickstoff in wenig tiefer Schicht und in Berührung mit einer Atmosphäre von reinem Stickstoff anwendet; das Wachsen des Bacillus ist dann ein sehr energisches. In Bouillon und in Gelatine wächst dieser Bacillus nicht. Die hauptsächlichsten Producte der Zuckerzersetzung durch den Bacillus sind Buttersäure, Essigsäure, Kohlensäure und Wasserstoff, der zuweilen 70 Proc. der entwickelten Gase ausmacht.

J. Violle: Lehrbuch der Physik. Deutsche Ausgabe von E. Gumlich, L. Holborn, W. Jäger, St. Lindeck. Zweiter Theil. Band I: Akustik. (Berlin 1893, J. Springer.)

Der vorliegende Band der deutschen Uebersetzung von Violle's trefflichem Lehrbuche behandelt die Akustik in 10 Kapiteln: 1. Wesen und Eigenschaften der Töne; 2. Musikalische Intervalle; 3. Fortpflanzung des Schalles; 4. Interferenz des Schalles; 5. Pfeifen; 6. Schwingungen von Saiten; 7. Schwingende Stäbe; 8. Membranen und Platten; 9. Zusammensetzung von Wellenbewegungen; 10. Intensität-Klangfarbe.

Die experimentelle Darstellung zeichnet sich durch grosse Anschaulichkeit aus, die mathematische ist übersichtlich und vermeidet lange Rechnungen, die theoretischen Erörterungen knüpfen stets an bestimmte experimentelle Probleme an, so dass sie die Darstellung nicht unterbrechen, sondern vorwärts bringen. Vielleicht hätte das Buch jedoch an Interesse und Brauchbarkeit gewonnen, wenn es den physikalischen Standpunkt weniger ausschliesslich betont und den musikalischen und physiologischen Theil etwas mehr berücksichtigt hätte. Der wichtigste Apparat für akustische Untersuchungen ist doch einmal das Ohr; trotzdem findet sich in dieser Akustik keine Beschreibung seiner Einrichtung und Wirkungsweise. Ferner würde beispielsweise in dem Kapitel über Klangfarbe ein näheres Eingehen auf die gebräuchlichsten musikalischen Instrumente und ihre Klangwirkungen zur Fixirung der Vorstellungen wesentliche Dienste geleistet haben.

Die Uebersetzer haben durch Hinzufügung der neuesten deutschen Untersuchungen, besonders der von Krigar-Menzel und Raps, den Inhalt des Bandes wesentlich bereichert. Pm.

E. Koken: Die Vorwelt und ihre Entwickelungsgeschichte. (Leipzig 1893, Weigel's Nachfolger.)

Nachdem erst vor wenigen Jahren Neumayr's Erdgeschichte, ein Buch, das allgemeinen Anklang fand, publicirt wurde, erscheint es fast als ein gewagtes Beginnen, ein Werk von ähnlicher Richtung zu unternehmen. Dennoch muss man sich nach der Lectüre des Koken'schen Buches sagen, dass es neben jenem Werke sicher seine Statt findet. Kürzer gefasst und schon dadurch einem weiteren Leserkreise zugänglich, bietet es in gewandter Sprache und anregender Form das Wissenswertheste vom Gebiete der Geologie und Paläontologie. Dazu braucht kaum bemerkt zu werden, dass sich das Buch nicht an die Fachleute, an die gelehrten Kreise wendet; es will vielmehr allen denen, die sich für den Gegenstand interessiren, ein Bild entwerfen von der Entstehungsgeschichte der Erde, von den verschiedenen Epochen, die sie in ihrer Entwickelung bis zur Jetztzeit durchgemacht, von der Thier- und Pflanzenwelt, welche zu den verschiedenen Zeiten auf ihr lebten. Diese Aufgabe erfüllt es in lebendiger Weise. Man liest das Buch mit Interesse. Auch demjenigen, welcher dem Gegenstande ferner steht, wird es nicht schwer werden, den Ausführungen des Verf. zu folgen. Uebrigens ist für die allgemeine Verständlichkeit des Gebotenen genügend gesorgt durch Erklärungen, die in die Darstellung aufgenommen sind, ohne aber als störendes Beiwerk empfunden zu werden. Zum Ueberfluss ist noch am Schluss ein Verzeichniss bezw. eine Erklärung der gebrauchten Fachausdrücke beigegeben.

Die ersten Kapitel behandeln das Innere der Erde und die Erstarrungskruste, die Gebirgsbildung, den Zeitbegriff der Geologie. Darauf folgt die Reihe der Kapitel, welche die einzelnen Epochen der Erdgeschichte nach einander behandeln. Die Umwandlungen, welche die Erdoberfläche in diesen Zeiten erfuhr, das verschiedene Gesicht, welches sie in Folge dessen in den verschiedenen Zeiträumen darbot, die hauptsächlichsten und charakteristischen Thier- und Pflanzenformen, welche sie belebten, werden durch Wort und Bild in anschaulicher und kaum jemals ermüdender Weise dargestellt. Der Verf. bemüht sich, ein Bild von der Entwickelung zu geben, welche das Thierreich in den aufeinander folgenden Erdperioden genommen. Freilich kann dieses Bild bei weitem kein vollständiges sein, ja es ist sogar weit davon entfernt, denn die Zeugnisse, welche wir durch die Paläontologie von der Entwickelung des Thierreiches erhalten, sind nicht weniger als lückenlos und die Thiere, welche man in den ältesten versteinerungsführenden Schichten fand, erweisen sich als sehr hoch stehende Formen. Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass der Verf. ein Anhänger der Entwickelungslehre ist und die von der Paläontologie gebotenen Thatsachen im Sinne dieser Lehre verwerthet.

Es soll noch erwähnt werden, dass auch das Auftreten des Menschen auf der Erde, so viel, oder besser gesagt, so wenig wir davon wissen, bei den Darstellungen des Verf. über Quartär- und Eiszeit ausführliche Berücksichtigung findet. Endlich muss noch der reichen Ausstattung des Buches und vor allem der ganz vorzüglichen Abbildungen lobend gedacht werden. Das Buch wird sich gewiss und mit Recht bald eine grosse Zahl von Freunden erwerben, die es jedenfalls verdient.

K.

John W. Harshberger: Der Mais. Eine botanisch-ökonomische Untersuchung. (Contributions from the Botanical Laboratory of the University of Pennsylvania 1893, Vol. I, Nr. 2, S. 75.)

In dieser umfangreichen Arbeit wird nach einer Besprechung der Morphologie und Histologie des Maises die Herkunft dieses wichtigen Getreidegrases erschöpfend behandelt. Dass der Mais trotz seines allgemein verbreiteten Nebennamens „Türkischer Weizen" ebenso wenig wie der Truthahn (Kalekutischer Hahn, Turkey, Coq d'Inde) aus dem Orient, sondern vielmehr wie dieser aus Amerika stammt, ist seit den Untersuchungen Alphonse de Candolle's Niemandem mehr zweifelhaft. Herr Harshberger hat nun mit grossem Fleiss alle archäologischen, historischen, ethnologischen und philologischen Zeugnisse, die für diese Frage von Bedeutung sind, gesammelt und zeigt, dass alle auf das mittlere und südliche Mexiko als die ursprüngliche Heimath der Pflanze hinweisen. Mit diesem Schlusse stimmt auch das Ergebniss der botanischen und meteorologischen Untersuchung überein. Alle mit dem Mais nahe verwandten Pflanzen sind mexikanisch. Die Gattung Zea ist ferner monotypisch, und der-

artige Gattungen haben allgemein ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet. Zudem entbehrt der Mais geeigneter Verbreitungsmittel, was darauf schliessen lässt, dass seine ursprüngliche Heimath wenig ausgedehnt war. Endlich ist auch in Mexiko eine sehr primitive Form („wilder Mais“) entdeckt und dadurch ein wichtiges, neues Argument für die mexikanische Herkunft der Pflanze beigebracht worden. Die Meteorologie gestattet, das Verbreitungsgebiet noch genauer zu ermitteln. Die ursprüngliche Heimath des Maises kann nicht in niedrig gelegenen Bezirken noch in Wäldern gesucht werden, denn in warmen, feuchten Himmelsstrichen, wo Maniok gebaut wird, gedeiht der Mais nicht. Die Gegend über 4500 Fuss Höhe, südlich vom 22. Grad nördl. Br., nördlich vom Coatzalcoalcos-Flusse (94° westl. L., 17° nördl. Br.) und dem Isthmus von Tehuantepec, entspricht näher den Bedingungen, welche die wilde Form für ihre Entwickelung erforderte.

An diese Erörterungen schliessen sich einige weitere Kapitel, in denen Verf. die Ausbreitung der Maiskultur, die chemische Zusammensetzung der Pflanze, ihren Bedarf an Stickstoff und Mineralsalzen, ihren Nährwerth und sonstigen Nutzen (z. B. zur Papierfabrikation), endlich wirthschaftliche Fragen behandelt. Ausser drei Tafeln zur Morphologie und Anatomie ist der Abhandlung eine Karte beigegeben, welche die ursprüngliche Heimath des Maises und seine allmälige Ausbreitung in Amerika vor Augen führt. F. M.

Vermischtes.

Die Schwierigkeiten, welche der photographischen Aufnahme von Blitzspectren mittelst eines gewöhnlichen, mit Spalt versehenen Spectralapparates daraus erwachsen, dass der Blitz sich genau in der Verlängerung der optischen Axe des Apparates befinden muss, schlägt Herr G. Meyer vor, in folgender Weise zu beseitigen: Vor dem Objectiv des auf unendlich eingestellten photographischen Apparates wird ein auf Glas getheiltes Beugungsgitter befestigt; man erhält dann auf der Platte ein Bild des Blitzes von den Strahlen, welche das Gitter ohne Richtungsänderung durchsetzen, und zu beiden Seiten desselben Bilder, welche den die Seitenspectra bildenden Strahlen ihre Entstehung verdanken; die Zahl der Bilder in jedem Seitenspectrum ist gleich der Zahl der im Blitzspectrum vorkommenden, hellen Linien. Mit einer kleinen Handcamera hat Herr Meyer nach dieser Methode ein positives Resultat erzielt und in dem Spectrum eines Nachtgewitters das Vorhandensein der Linie 382.10^{-6} mm nachweisen können. Er fordert Besitzer grosser Apparate in blitzreichen Gegenden auf, diese Methode zu versuchen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894. Bd. LI, S. 415.)

Zu der Abhandlung des Herrn Paschen über die Emission erhitzter Gase (Rdsch. IX, 43), in welcher dieser Forscher die infrarothen Spectra von mehr oder weniger stark erhitzter Kohlensäure und Wasserdampf gemessen, macht Herr E. Pringsheim einige Bemerkungen, denen hier Nachstehendes entnommen sei: Aus seinen Untersuchungen über Lichtemission erhitzter Metalldämpfe, speciell von Na-, K-, Tl- und Li-Dämpfen, hatte Herr Pringsheim gefunden, dass überall, wo diese Dämpfe leuchten, elektrische oder chemische Processe vor sich gehen, während bei deren Fehlen die erhitzten Dämpfe keine Strahlen aussenden. Diesen Satz hat er auf alle Gase ausgedehnt und behauptet, dass kein Vorgang bekannt ist, bei welchem ein Gas durch blosse Temperaturerhöhung ohne Mitwirkung elektrischer oder chemischer Processe Licht aussendet, während andererseits elektrische und chemische Actionen allein ohne Mitwirkung der Temperatur das Leuchten von Gasen hervorbringen können. Diese Anschauung hält nun Herr Pringsheim auch den Versuchen Paschen's gegenüber aufrecht. Denn unter dem für Gase charakteristischen Leuchten darf nur das Aussenden von Linienspectren verstanden werden; die Emission breiter, nicht in Linien auflösbarer Banden ist für das Leuchten von Gasen als solchen nicht beweisend, sie kommt auch bei festen und flüssigen Körpern vor. Der Nachweis Paschen's, dass die erhitzten Gase, Kohlensäure und Wasserdampf discontinuirliche Spectra liefern, ist daher für ihr Leuchten nicht entscheidend, hierfür ist die Existenz eines Linienspectrums absolut erforderlich. Uebrigens hat ein Versuch Paschen's, in welchem die Absorption einer dünnen Schicht flüssigen Wassers im infrarothen Spectrum ein Maximum giebt, welches mit dem Maximum des Wasserdampfes zusammenfällt (vgl. Rdsch. IX, 150), selbst den besten Beweis dafür geliefert, dass diese ultrarothe Strahlung nicht den Charakter von Gasspectren besitzt, sondern vollständig dem Wärmespectrum fester und flüssiger Körper entspricht. Der von Pringsheim über das Leuchten von Gasen aufgestellte Satz ist also durch die Versuche Paschen's nicht entkräftet. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 441.)

Viele Erklärungsversuche sind aufgestellt für die Erscheinung der sogenannten Multirotation oder Mehrdrehung der Zuckerarten, welche darin besteht, dass das Drehungsvermögen von Zuckerlösungen sich mit der Zeit ändert; bei gleichbleibender Temperatur hat das Drehungsvermögen gleich nach der Lösung des Zuckers einen bestimmten Werth, der gewöhnlich mehr oder weniger schnell abnimmt und erst nach etwa 24 Stunden eine bleibende Grösse erreicht. (In einzelnen Fällen zeigt sich die erste Drehung kleiner als die schliessliche, das Drehungsvermögen nimmt dann mit der Zeit zu.) Während Einige die Annahme machten, dass eine mehr oder weniger schnelle Hydratbildung die Ursache dieser Aenderung sei, glaubten Andere umgekehrt, dass beim Lösen sich sofort ein Hydrat bilde, das dann fortschreitend sich entwässere, während wieder Andere meinten, dass die Substanz in der Lösung eine gewisse krystallinische Structur behalte, die sie erst nach und nach verliere. Herr P. Th. Müller hat nun versucht, das Gesetz dieser Umwandlung aufzufinden unter der möglichst einfachen Annahme, dass man in der Lösung zwei Modificationen des betreffenden Zuckers habe, von denen jede ein bestimmtes specifisches Drehungsvermögen besitze. In dem Maasse, als sich die unbeständige Modification A in die beständige Modification B umwandeln wird, muss sich auch die Rotation der Lösung verändern, und zwar wird in jedem Zeitmoment die vorhandene Drehung in vorher zu berechnender Weise bestimmt sein durch eine Constante, welche die Schnelligkeit der Umwandlung von A in B darstellt. Die zahlreichen Versuche, welche Parcus und Tollens über die Mehrdrehung verschiedener Zuckerarten ausgeführt (Rdsch. V, 386), und eigene Versuche des Herrn Müller erwiesen, dass eine solche Constante wirklich existire und bestätigten somit die hier gemachte Annahme sowie die aus derselben abgeleiteten Formeln. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 425.)

Eine Bildung von Edelopal in Folge der Einwirkung von Kieselfluorwasserstoffsäure auf Glas hat Herr G. Cesàro unter folgenden Umständen beobachtet. In einer Flasche, welche seit einem Dutzend Jahren Kieselfluorwasserstoffsäure enthalten hatte, beobachtete er an den Wänden über dem Flüssigkeitsniveau und in dem Abschnitt unterhalb des Pfropfens eine starke Aetzung, während der Boden des Gefässes nur leicht und die übrigen Theile der Glaswand gar nicht angegriffen waren. Die Aetzung war eine kugelförmige, sie hatte stets an einem Punkte begonnen und nach allen Richtungen gleichmässig um sich gegriffen, so dass sphärische Höhlungen entstanden waren, die erst 1 bis 2 mm von einander abstanden und dann zusammenflossen. Die Zellen, welche den obersten Theil der Flasche einnahmen, waren mit einer weissen, durchscheinenden Masse erfüllt, welche sich in der Höhlung abformte und dem Opal glich. In diesen opalisirenden Massen fand man mehr nach dem Inneren der Flasche hin schön durchsichtige Krystalle, die sehr deutliche, hexagonale Prismen bildeten; ausser diesen sah man am Boden lange, hexagonale Prismen und ferner, lose auf dem Boden liegend, octaëdrische Krystalle. Die Untersuchung dieser verschiedenen Producte der Säureeinwirkung auf das kalkhaltige Glas der Flasche ergab, dass die amorphe, weisse, am Rande durchscheinende Masse von muscheligem Bruch war und die Zusammensetzung und die Eigenschaften des ungarischen Edelopales besass; die hexagonalen Krystalle bestanden aus Kieselfluornatrium, die octaëdrischen Krystalle gleichfalls aus einem Fluorsilicat,

welches als Basen ausser Natron noch Kali enthielt, während der Kalk des Glases als Kieselfluorcalcium reichlich in der Flüssigkeit nachzuweisen war. (Bull. d. l'Acad. belg. 1893, Ser. 3, T. XXVI, p. 721.)

Von der Idee ausgehend, dass den sichtbaren Formveränderungen, welche wir an den sich entwickelnden Embryonen beobachten, auch physiologische Aenderungen correspondiren müssten, hat Herr Jacques Loeb in verschiedenen Stadien sich entwickelnder Fischembryonen den Einfluss bestimmter äusserer Einwirkungen studirt. Zunächst setzte er Embryonen von Fundulus in verschiedenen Graden der Entwickelung dem Einfluss gleichen Sauerstoffmangels aus und beobachtete den Grad der Empfindlichkeit gegen diese Schädlichkeit. Sodann stellte er Versuche an über den Widerstand dieses Fisches in den verschiedenen Stadien seiner embryonalen Entwickelung gegen Wasserentziehung, indem er verschieden alte Embryonen gleich concentrirten Salzlösungen in Seewasser exponirte und ihre Reactionsfähigkeit gegen die Wasserentziehung verglich. In einer dritten Versuchsreihe prüfte er das Verhalten des Fundulusembryo in den verschiedenen Entwickelungsstadien gegen das als Herzgift wirkende KCl. Das allgemeine Ergebniss war, dass der Embryo um so empfindlicher gegen Sauerstoffmangel ist, je älter er ist; jedoch nimmt die Empfindlichkeit anfangs rascher zu als später. Dagegen ergaben die Versuche über den Einfluss der Wasserentziehung ein total verschiedenes Resultat. Der Keim von Fundulus ist im ersten Stadium der Entwickelung (während der Furchung und vor Beginn der Bildung des eigentlichen Embryos) viel empfindlicher gegen Wasserentziehung, als nach der Bildung des Blastoderms, und die Empfindlichkeit nimmt mit zunehmender Entwickelung des Embryos ab. Gegen KCl war der Fundulusembryo, ebenso wie gegen Sauerstoffmangel, empfindlicher in den vorgeschritteneren Stadien der Entwickelung als in den ersten, wo das Herz eben erst zu schlagen begonnen. Herr Loeb schliesst aus diesen Erfahrungen, dass die Embryonen während ihrer Entwickelung sehr wesentliche chemische Aenderungen erfahren, deren näheres Studium sehr aussichtsvoll sein dürfte. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1894, Bd. LV, S. 530.)

Bei der vergleichenden Untersuchung von Diatomeen, die am Ufer, und von solchen, die in den Tiefen von 10 bis 15 m in einigen Seen der Auvergne gesammelt waren, fand Herr J. Héribaud, dass bei den in der Tiefe lebenden Individuen derselben Art die Gestalt der Kieselschalen länger und schmäler und die Zahl ihrer Streifen geringer ist; dabei zeigen diese Formen, die also nur abgeschwächtes Licht bekommen, normale Ausbildung des Farbstoffes, und die Chromatophoren sind sogar kräftiger gefärbt als die vom Seeufer, die der directen Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. In gleicher Weise hat Herr Héribaud auch den Einfluss der Höhe über dem Meeresspiegel auf die Ausbildung der Diatomeen untersucht. Es wurden verglichen Diatomeen vom Pic de Sancy (etwa 1830 m Höhe) mit solchen aus einem Sumpf bei Lezoux (350 m); ferner Diatomeen aus einer kalten Quelle beim Gipfel des Plomb (1800 m) mit solchen vom Ufer des Lot bei Vieillevie (220 m). Herr Héribaud stellte fest, dass die Höhe die Zahl der Streifen vermehrt, zugleich aber ihre Intensität vermindert, d. h. für ein und dieselbe Species, die in der Ebene und auf den Gipfeln der höchsten Berge des Landes gesammelt wird, sind die Streifen der alpinen Form zahlreicher und weniger kräftig. (Comptes rendus T. 1894, CXVIII, p. 82.) F. M.

Aus dem Elizabeth Thompson-Fond sollen im nächsten Juni Unterstützungen solcher wissenschaftlicher Arbeiten gewährt werden, welche sonst nicht ausgeführt werden könnten und von allgemeinem Interesse sind. Die Bewerbungen müssen, wenn sie berücksichtigt werden wollen, vollen Aufschluss geben über 1) die erforderliche Summe; 2) die Natur der beabsichtigten Untersuchung; 3) die Umstände, unter denen die Untersuchung ausgeführt werden soll; 4) die Art, in welcher die verlangte Unterstützung verwendet werden wird. Sie sind an den Secretär des Board of Trustees Herrn Dr. C. S. Minot, Harvard Medical School, Boston, Mass. U. S. A., vor dem 1. Juni einzusenden. — Ausser den bereits früher mitgetheilten Unterstützungen sind ferner bewilligt: 300 Dollar Herrn Prof. E. Wiedemann in Erlangen für Untersuchung leuchtender elektrischer Entladungen; 200 Dollar Herrn Prof. S. Exner in Wien für Experimente an Brieftauben, 100 Dollar Herrn Prof. K. Kobert in Dorpat für Untersuchungen der Spacelinsäure und des Cornutin; 200 Dollar Herrn Prof. A. Béchamp in Paris für Untersuchungen der Zusammensetzung der Milch; 200 Dollar Herrn Prof. E. Drechsel in Leipzig für Untersuchung der aus dem Eiweiss stammenden Basen.

Der ausserord. Professor Dr. Josef Disse in Göttingen ist als Professor der Anatomie nach Halle berufen.

Am 23. März starb zu Beckenham, Kent, der Zoologe John Jenner Weir, 72 Jahre alt.

Am 2. April starb zu Zürich der Zoologe Dr. Karl Alfred Fiedler, 31 Jahre alt.

Am 12. April starb zu Göttingen der ausserord. Professor der Chemie Louis v. Uslar, 66 Jahre alt.

Am 12. April ist in Rom der Mathematiker Prinz Baldassare Boncampagni gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juni 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A.R.*	Decl.	Periode
1. Juni	*R* Leonis	7.	$9^h\,41.9^m$	$+11^0\,55'$	313 Tage
1. „	*W* Hydrae . . .	7.	13 43.0	— 27 50	384 „
2. „	*R* Cygni	7.	19 34.0	+ 49 58	426 „
2. „	*S* Aquarii . . .	8.	22 51.4	— 20 55	279 „
3. „	*U* Coronae . . .	7.	15 45.7	+ 39 53	356 „
10. „	*S* Bootis	8.	14 19.3	+ 54 17	272 „
12. „	*Z* Cygni	7.	19 58.5	+ 49 45	265 „
19. „	*S* Librae	8.	15 15.3	— 20 0	192 „
24. „	*R* Cassiop. . . .	6.	23 53.0	+ 50 48	429 „
25. „	*S* Pegasi	8.	23 15.2	+ 8 21	317 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Juni	*U* Coronae	$14^h\,31^m$	15. Juni	*U* Ophiuchi	$12^h\,54^m$
4. „	δ Librae	10 23	16. „	*U* Ophiuchi	9 2
4. „	*U* Ophiuchi	15 14	18. „	δ Librae	9 31
5. „	*U* Ophiuchi	11 22	20. „	*U* Ophiuchi	13 40
8. „	*U* Coronae	12 13	21. „	*U* Ophiuchi	9 48
9. „	*U* Ophiuchi	16 0	25. „	δ Librae	9 5
10. „	*U* Ophiuchi	12 8	25. „	*U* Ophiuchi	14 26
11. „	δ Librae	9 57	26. „	*U* Ophiuchi	10 34
15. „	*U* Coronae	9 55	30. „	*U* Ophiuchi	15 12

Von den kurzperiodischen Veränderlichen *X*, *W*, *Y* und *U* im Sagittarius sind folgende Maxima-Zeiten berechnet:

X am 6., 13., 20., 27. Juni um 13^h;

W am 23. Juni um 11^h (Min. am 20. um 11^h);

Y am 6. Juni um 15^h, am 12. um 9^h (Min. am 10. um 14^h, am 16. um 9^h);

U am 19. Juni um 13^h (Min. am 16. um 14^h).

Der Stern β Lyrae ist im Minimum am 7. Juni 14^h und am 20. Juni 12^h.

Die Minima von *Y* Cygni treten vom 1. Juni alle drei Tage kurz vor Mitternacht ein.

Einer Berechnung des Kometen Denning durch die Herren Krueger und Kreutz sind folgende Daten entnommen (Berlin Mitternacht):

30. April	*A.R.* = $11^h\,26.1^m$	Decl. = $+15^0\,27'$
8. Mai	11 40.2	+ 12 33
16. „	11 53.2	+ 9 55

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 5. Mai 1894. **Nr. 18.**

Inhalt.

Physik. F. Richarz: Der Satz vom Virial und seine Anwendung in der kinetischen Theorie der Materie. (Original-Mittheilung.) S. 221.

Physiologie. Alfred M. Mayer: Akustische Untersuchungen. S. 225.

Botanik. Manabu Miyoshi: Ueber Reizbewegungen der Pollenschläuche. S. 227.

Kleinere Mittheilungen. J. F. Bubendey: Die Temperatur des fliessenden Wassers zur Zeit der Eisbildung. S. 229. — John Daniel: Untersuchung der Polarisation auf einer dünnen metallischen Scheidewand in einem Voltameter. S. 230. — F. Osmond: Ueber die Legirung von Eisen mit Nickel. S. 231. — Immanuel Munk: Ueber den Einfluss einmaliger und fractionirter Nahrungsaufnahme auf den Stoffverbrauch. S. 231. — Ritzema Bos: Untersuchungen über die Folgen der Zucht in engster Verwandtschaft. S. 232. — Albert Schneider: Mutualistische Symbiose von Algen und Bacterien mit Cycas revoluta. S. 232.

Literarisches. Gustav v. Hayek: Handbuch der Zoologie. S. 233. — J. W. Moll, A. Fiet et W. Pijp: Rapport sur quelques cultures de Papavéracées faites dans le jardin botanique de l'Université de Groningue. S. 234. — B. Schwalbe: Ueber wissenschaftliche Fachliteratur und die Mittel, dieselbe allgemein und leicht zugänglich zu machen. S. 234.

Vermischtes. Die höchste meteorologische Station der Welt. — Leitungsfähigkeit discontinuirlicher Leiter. — Neue Verbindungen des Kohlenstoffs mit Calcium, Barium und Strontium. — Bedeutung des Zuckers für die Muskelarbeit. — Die Wachsthumsgeschwindigkeit der Mäuse. — Zur Erinnerung an Eilhard Mitscherlich. — Preisaufgaben des Reale Istituto Lombardo. — Personalien. S. 234.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 236.

Astronomische Mittheilungen. S. 236.

Der Satz vom Virial und seine Anwendung in der kinetischen Theorie der Materie.

Gemeinverständlich dargestellt von

Dr. **F. Richarz**, Privatdocent an der Universität Bonn.

(Original-Mittheilung.)

Unter stabilen Systemen bewegter Massen versteht man in der Mechanik solche Systeme, bei welchen „die einzelnen Massen sich nicht immer weiter von ihrer ursprünglichen Lage entfernen, und für keine derselben die Geschwindigkeit sich immer fort und fort in gleichem Sinne ändert, sondern bei welchen die Massen sich innerhalb eines begrenzten Raumes bewegen und die Geschwindigkeiten nur innerhalb gewisser Grenzen schwanken“ (Clausius). Es soll also für keine der einzelnen Massen die Entfernung von einem Punkte, der sich in der Nähe ihrer ursprünglichen Lage befand, etwa von dem gemeinsamen Schwerpunkte des ganzen Systems, jemals überaus gross werden; es darf auch für keine der Massen jemals die Geschwindigkeit überaus gross werden. Beispiele solcher stabiler Bewegungssysteme sind alle periodischen Bewegungen, wie die Bewegung des Planetensystems um die Sonne, oder genauer um den gemeinsamen Schwerpunkt; wie auch die Schwingungen elastischer Körper oder beliebige andere Oscillationen um Gleichgewichtslagen. Von unregelmässigen Bewegungen sind stabil solche hin- und herfahrenden Bewegungen, „wie man sie den Atomen und Molekeln eines Körpers zuschreibt, um seine Wärme zu erklären“; für den speciellen Fall eines Gases muss man sich dieses in ein Gefäss eingeschlossen denken. Die stabile Bewegung der Gasmolekeln ist dann nach einem sehr oft gebrauchten Vergleiche der Bewegung der Mücken in einem Mückenschwarme ähnlich.

Die in Worten vollkommen bestimmt angebbaren Bedingungen der Stabilität eines Bewegungssystems müssen sich auch mathematisch durch Formeln ausdrücken lassen; hier, wie immer in der Physik, hat man dadurch den Vortheil gewonnen, dass man auf die Formel die ausgebildeten Hülfsmittel der mathematischen Analysis anwenden kann, und dadurch in einfacher Weise zu Schlüssen gelangt, welche in Worten auszudrücken, meist sehr schwer wäre. Jedoch lässt sich der Sinn dieser Schlüsse für einzelne, besonders einfache Fälle manchmal ganz klar in wenigen Worten angeben; dabei muss die Einfachheit zuweilen eine fingirte sein, die eine unwesentliche Abweichung von der allzu complicirten Wirklichkeit enthält. Im Folgenden soll dies versucht werden, für einige Anwendungen derjenigen Formel, welche die Bedingung der Stabilität der Wärmebewegung ausdrückt, nämlich des Satzes vom Virial; aber nur für solche Anwendungen, welche zu Schlüssen führen, die sich an experimentellen Daten controliren lassen.

Erst, wenn eine Theorie zu solchen Schlüssen führt, hat sie überhaupt eine physikalische Berechtigung.

Die eine der Bedingungen für die Stabilität der Bewegung eines Systems war, dass keine der Massen jemals eine überaus grosse Geschwindigkeit erlange. Dieser Fall, der mathematisch sehr wohl zu berücksichtigen ist, hat physikalisch keine Bedeutung; eine einfache Ueberlegung ergiebt, dass er nur eintreten könnte, wenn die wirkenden Kräfte über jedes Maass hinaus gross würden, was physikalisch ausgeschlossen ist.

Um so wichtiger ist die andere Bedingung für ein stabiles Bewegungssystem, dass nämlich keine der einzelnen Massen sich jemals bis zu überaus grosser Entfernung vom Schwerpunkte des Systems, oder, was dasselbe besagt, von den anderen Massen des Systems entferne. Was die einzelnen Massen aus einander treibt, ist ihre Geschwindigkeit; die wirkenden Kräfte dagegen müssen sie zusammenhalten; der mathematische Ausdruck der Stabilität wird also in einer gewissen Beziehung zwischen den Geschwindigkeiten oder specieller der lebendigen Kraft (kinetischen Energie) einerseits und den zusammenhaltenden Kräften andererseits bestehen müssen. Diese Beziehung wird im Allgemeinen aber nicht für jeden beliebigen Augenblick gelten können; denn es können sehr wohl in einem gewissen Augenblicke solche Werthe der Geschwindigkeiten und Kräfte vorhanden sein, dass bei unveränderter Fortdauer derselben die Massen des Systems in überaus grosse Entfernung aus einander fahren würden. Vielmehr muss die Beziehung solcher Art sein, dass sie aussagt: nach Ablauf längerer Zeit werden die wirkenden Kräfte immer wieder die Theile des Systems zusammengebracht haben; die gesuchte Gleichung bezieht sich nicht auf Momentanwerthe, sondern auf Mittelwerthe. Die mathematische Verbindung, in welcher die wirkenden Kräfte hierin auftreten, ist von Clausius das „Virial“ genannt worden, und der von ihm ausgesprochene Satz vom Virial lautet: Bei stabilen Bewegungen ist der Mittelwerth der lebendigen Kraft (kinetischen Energie) des Systems gleich dem mittleren Virial. Eine dem Virialsatz zu Grunde liegende Gleichung ist früher schon für die Planetenbewegung von Jacobi, und allgemeiner von Lipschitz aufgestellt worden.

Von diesem in seiner Allgemeinheit ziemlich abstracten Satze giebt es nun zwei Specialfälle, die ganz einfach und direct anschaulich sind.

Ein beweglicher Massenpunkt, der von einer festen, als Punkt gedachten Masse angezogen wird, kann sich mit constanter Geschwindigkeit in kreisförmiger Bahn um sein Anziehungscentrum bewegen. Dieser Fall eines stabilen Systems ist nahezu bei der Bewegung der Erde um die Sonne verwirklicht. Würde in einem bestimmten Moment die Anziehung zum Mittelpunkte aufhören zu wirken, so würde sich der bewegte Punkt in Folge des Beharrungsvermögens in gerader Linie mit constanter Geschwindigkeit ins Unendliche bewegen. Dabei würde der Abstand vom Centrum sich fortdauernd vergrössern, und das Beharrungsvermögen, insoweit es sich in dieser Vergrösserung kundgeben würde, wird Centrifugalkraft genannt. Die Attraction zum Mittelpunkte bewirkt nun aber, dass der Abstand von demselben constant bleibt; diese Centralattraction („Centripetalkraft“) hält also gerade der fictiven Centrifugalkraft das Gleichgewicht. Der Satz vom Virial sagt nun in diesem Falle auch nichts anderes aus, als dass die Centralattraction und die Centrifugalkraft gleiche Grösse (aber entgegengesetzte Richtung) haben, und drückt dadurch also die Stabilität der Bewegung aus. Genau ebenso verhält es sich, wenn zwei bewegliche Massenpunkte unter dem Einflusse einer gegenseitigen Anziehungskraft mit constanter Geschwindigkeit Kreisbahnen um ihren gemeinsamen Schwerpunkt beschreiben; das ist z. B. bei einem Doppelsternsystem annähernd der Fall. Auch dann besagt der Virialsatz die Gleichheit von Attraction und Centrifugalkraft. Nun ist die Centrifugalkraft durch das Quadrat der Geschwindigkeit und den Abstand vom Mittelpunkte, oder also auch durch die lebendige Kraft und den Abstand vom Mittelpunkte gegeben. Ferner nehmen wir an, dass die Attractionskräfte nur von der gegenseitigen Entfernung der Massenpunkte abhängen, so dass ihre Grösse gleich ist einer Constanten, multiplicirt mit einer Function der Entfernung. Dann giebt die Gleichheit von Attraction und Centrifugalkraft eine Beziehung zwischen 1. der lebendigen Kraft; 2. dem Abstande des einen Punktes von dem festen Centrum, oder der beiden Punkte von einander; 3. der Constante in dem Kraftgesetz. Diese Beziehung wollen wir die Centrifugalgleichung nennen.

Der zweite Fall, in welchem der Virialsatz einen besonders einfachen, anschaulichen und wichtigen Ausdruck erhält, ist derjenige eines Gases, welches ein abgeschlossenes Volumen gleichmässig erfüllt. Die Gasmolekeln sollen als Punkte betrachtet werden, welche keine Kräfte auf einander ausüben; diese in Zickzackbewegung durch einander fahrenden Massenpunkte bilden ein stabiles Bewegungssystem; die Kraft, welche die Molekeln zusammenhält, ist der Druck, welchen die Wände des Gefässes auf das Gas ausüben. Der Virialsatz giebt daher die Stabilität in der Form einer Beziehung zwischen der lebendigen Kraft der hin- und herfahrenden Molekularbewegung und dem Druck. Diese Gleichung ist im Princip zuerst schon von Daniell Bernoulli (1738) ausgesprochen worden; eine elementare Ableitung derselben, welche aber gegenüber der Wirklichkeit vereinfachte Annahmen einführt, und welche von Joule und Krönig zuerst gegeben wurde, ist bekannt und z. B. in O. E. Meyer's „kinetischer Theorie der Gase“, p. 18 zu finden[1]). Bei der wirklichen Bewegung kommen alle möglichen Richtungen der ver-

[1]) Bei dieser Gelegenheit möge der Arbeiten J. T. Waterstond's gedacht werden, welche von demselben im Jahre 1845 der Royal Society in London übergeben wurden und bereits eine ausgeführte kinetische Theorie der Gase enthielten. In den Sitzungsberichten jener

schiedenen Molekeln vor, und für die Grösse der Geschwindigkeit sind Werthe, die einem bestimmten mittleren nahe liegen, am häufigsten; aber auch beträchtlich abweichende Werthe kommen vor, nur um so seltener, je weiter sie vom Mittel differiren. An Stelle dieser wirklichen Bewegung denke man sich eine solche, bei welcher alle Molekeln der Grösse nach dieselbe mittlere Geschwindigkeit besitzen, und die Bewegungsrichtungen derart vertheilt sind, dass in jedem Moment je ein Sechstel der Gesammtzahl nach rechts, nach links, nach oben, nach unten, nach vorn, nach hinten sich bewegt. Das Gas möge einen Raum erfüllen, in welchem man sich selbst stehend denke; der Raum sei nur nach vorwärts durch eine ebene feste Wand begrenzt, die sich nach oben, unten, rechts und links beliebig weit ausdehne. Dann können gegen diese Wand nur solche Molekeln anprallen, welche dem nach vorn sich bewegenden Sechstel der Gesammtzahl angehören. Gegen einen bestimmten Quadratcentimeter der Wand können von diesem Sechstel alle diejenigen anprallen, welche sich in einem auf der Wand senkrechten Prisma befinden, das jenes bestimmte Quadratcentimeter zur Grundfläche hat. In einer Secunde endlich werden von diesen Molekeln alle diejenigen die Wand erreichen, welche zu Anfang der Secunde höchstens so weit von der Wand entfernt waren, dass sie dieselbe gerade zu Ende der Secunde erreichen; also alle diejenigen, welche sich in jenem Prisma von der Wand ab bis zu der Entfernung befinden, die von den Molekeln in einer Secunde zurückgelegt wird, welche also gleich ist der Geschwindigkeit. Die Einwirkung der Wand auf jede dieser Molekeln besteht nun darin, dass die Geschwindigkeit des heranfliegenden Theilchens beim Anprall in die gleich grosse, aber entgegengesetzt gerichtete des zurückgeworfenen verwandelt wird. Die vor dem Anprall vorhandene Bewegungsquantität (Product aus Masse und Geschwindigkeit) wird zunächst zu Null vernichtet und dann eine gleich grosse, entgegengesetzte Bewegungsquantität mitgetheilt; die Gesammtänderung der Bewegungsquantität ist also in Bezug auf Richtung und Grösse gleich dem doppelten ihres nach dem Anprall vorhandenen Werthes. Die Aenderung der Bewegungsquantität für alle in der Secunde anprallenden Molekeln ist das Maass der von dem betrachteten Quadratcentimeter der Wand auf das Gas ausgeübten Kraft, oder des Druckes. Diese giebt zunächst eine Beziehung zwischen dem Druck und der in der Volumeneinheit enthaltenen lebendigen Kraft der Molecularbewegung; sodann für ein beliebiges Volumen das Resultat, dass das anderthalbfache Product aus Druck und Volumen gleich ist der lebendigen Kraft der Molecularbewegung in diesem Volumen. Diese Formel, welche die Druckgleichung genannt werden soll, ist nichts anderes, als der Ausdruck der Stabilität der Bewegung durch den Virialsatz.

Ehe wir nun weiter zu Neuem fortschreiten, wollen wir uns kurz vergegenwärtigen, wie die kinetische Theorie der Gase, unter der Voraussetzung, dass die Molekeln als Massenpunkte betrachtet werden können, weiter schliesst. Man betrachtet den Mittelwerth der lebendigen Kraft für je eine Molekel zweier verschiedener Gase, die zuerst getrennt sind, dann gemischt werden, und findet, dass, wenn jener Mittelwerth für eine Molekel des einen Gases dem für eine Molekel des anderen vor der Mischung gleich war, er durch die Mischung nicht geändert wird und in dieser für jeden Bestandtheil denselben Werth hat. Gleiches Verhalten zeigt nur die Temperatur; also muss diese durch die mittlere lebendige Kraft und allein durch diese gegeben sein, und eine genauere Ueberlegung zeigt, dass die mittlere lebendige Kraft der absoluten Temperatur proportional ist. Wird dieses Resultat in die Druckgleichung eingeführt, so giebt diese das mit dem Gay-Lussac'schen vereinigte Boyle-Mariotte'sche Gesetz an. — Bei gleicher Temperatur hat also je eine Molekel verschiedener Gase dieselbe mittlere lebendige Kraft; die Druckgleichung besagt andererseits, dass bei gleichem Drucke in je einem Cubikcentimeter verschiedener Gase die gesammte lebendige Kraft aller Molekeln denselben Werth hat; nehmen wir an, dass beides gleichzeitig der Fall ist, so erhalten wir Avogadro's Gesetz, dass bei gleichem Drucke und gleicher Temperatur die in einem Cubikcentimeter vorhandene Zahl der Molekeln für alle Gase denselben Werth hat. Weiter folgt Dalton's Gesetz der Summation der Partialdrucke, Graham's Gesetz der Ausströmungsgeschwindigkeit, das Gesetz von Dulong und Petit in der Form, welche es für Gase annimmt. So bringt die Theorie eine Reihe von empirischen Gesetzen in einen logischen Zusammenhang, der ohne dieselbe nicht erkannt wird. Eine letzte Folgerung von besonderem Interesse betrifft das Verhältniss der beiden specifischen Wärmen bei constantem Drucke und constantem Volumen, für welches die Theorie den Werth $5/3$ liefert. Diesen Werth haben Kundt und Warburg in der That bei Quecksilberdampf gefunden, für den aus Avogadro's Gesetz nach den beobachteten Werthen der Dampfdichte zu schliessen ist, dass seine Molekeln aus je einem Atome bestehen, und für welchen die Uebereinstimmung mit dem theoretischen Werthe des Verhältnisses der specifischen Wärmen beweist, dass seine Molekeln als Punkte, oder, wie eine genauere Ueberlegung ergiebt, als Kugeln betrachtet werden können, für welche alle von ihrem Mittelpunkte ausgehenden Richtungen physikalisch gleichwerthig sind. Für alle Gase, deren Molekeln aus zwei oder mehr Atomen zusammengesetzt sind, hat das Verhältniss der specifischen Wärmen einen kleineren Werth, und diese Abweichung von der einfachsten Theorie weist mit besonderem Nachdrucke darauf hin, in einer voll-

Akademie gelangte zunächst nur eine kurze Notiz über die Vorlage zum Abdruck; im Jahre 1892 hat die Royal Society eine Ehrenschuld eingelöst, indem sie das alte Manuscript in Vollständigkeit hat drucken lassen. (Phil. Trans. 183, 1892, A, p. 1 bis 79.)

ständigeren Theorie die Energie der intramolecularen Bewegung der Atome zu berücksichtigen; solche Theorien sind unter verschiedenen Annahmen über die Constitution der Molekeln von Herrn Boltzmann durchgeführt worden; eine dieser Theorien wird im Folgenden noch mehrfache Anwendung finden.

Nimmt man von den Molekeln eines Gases an, dass sie aus einem System von Atomen bestehen, so gelangt man ebenfalls wieder mit Hülfe des Satzes vom Virial zu einer Reihe von Schlüssen [1]). Die Wärmebewegung ist jetzt eine doppelte; erstens führen die Molekeln als Ganzes hin- und herfahrende Zickzackbewegung aus; zweitens bilden die Atome einer Molekel gewissermaassen kleine Planetensysteme oder Doppelsterne und bewegen sich innerhalb ihrer Molekel. Das ganze System der durch einen äusseren Druck zusammengehaltenen Molekeln ist ein stabiles, und der Virialsatz liefert eine Gleichung zwischen der gesammten lebendigen Kraft und dem gesammten Virial aller wirkenden Kräfte. Die gesammte lebendige Kraft ist aber gleich der Summe des von der fortschreitenden Bewegung der Molekeln und des von der intramolecularen Atombewegung herrührenden Theiles. Das gesammte Virial ist gleich einem auf den äusseren Druck bezüglichen Gliede plus einem solchen bezüglich der Kräfte, welche die Atome in ihrer Molekel zusammenhalten. Jede Molekel für sich betrachtet, ist nun in Bezug auf ihre innere Atombewegung auch wieder ein stabiles System, auf welches allein genommen der Virialsatz angewandt werden kann und aussagt, dass die lebendige Kraft der intramolecularen Bewegung gleich ist dem Virial der zwischen den Atomen wirkenden Attractionen, welches Resultat für den speciellen Fall kreisförmiger Bewegung zweier Atome umeinander die Centrifugalgleichung ist. Subtrahirt man diese Gleichung von dem für die ganze Gasmasse geltenden Virialsatz, so resultirt die Druckgleichung in derselben Form, wie sie für Gase galt, deren ganze Molekeln als materielle Punkte betrachtet werden: Das anderthalbfache Product aus Druck und Volumen ist gleich der in letzterem enthaltenen lebendigen Kraft der fortschreitenden, hin- und herfahrenden Bewegung, welche die Molekeln als Ganzes ausüben.

Um zur Definition der Temperatur eines mehratomigen Gases zu gelangen, kann man in verschiedener Weise verfahren, je nach den Voraussetzungen, von denen man ausgehen will; gelangt aber stets zu denselben Resultaten. Ganz analog den obigen Betrachtungen über das Temperaturgleichgewicht von Gasgemischen verfährt Boltzmann in seiner Theorie des Wärmegleichgewichtes zwischen mehratomigen Gasmolekeln [2]). Zu demselben Schlusse, wie diese Theorie, führen allgemeiner auch die mechanischen Analogien des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie (Boltzmann, Clausius, Helmholtz), dass nämlich die mittlere lebendige Kraft eines Atoms proportional ist der absoluten Temperatur, und unabhängig von Substanz und Aggregatzustand bei gleicher Temperatur für alle Atome denselben Werth hat. Und zwar gilt dies für die gesammte lebendige Kraft eines Atoms, die sich bei mehratomigen Gasmolekeln also aus der intramolecularen Bewegung und der Theilnahme an der fortschreitenden Bewegung der ganzen Molekel zusammensetzt. Das Verhältniss dieser Energien ergiebt sich ebenfalls aus Boltzmann's Theorie; als nächste Folgerung liefert dieselbe sodann Avogadro's Gesetz. Wir wollen an dieser Stelle umgekehrt verfahren, indem wir Avogadro's Gesetz voraussetzen und aus diesem ohne Benutzung von Boltzmann's Theorie das Verhältniss jener Energien ableiten.

Oben zeigten wir, dass durch doppelte Anwendung des Virialsatzes die Druckgleichung für die lebendige Kraft der in einem Volumen vorhandenen, fortschreitenden Bewegung aller Molekeln folgt. Wenn nun nach Avogadro bei gleichem Druck und gleicher Temperatur die Zahl der Molekeln in 1 cm^3 für alle Gase dieselbe ist, so folgt, dass alsdann auch jede Molekel dieselbe lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung hat. Jetzt soll ein mehratomiges Gas mit einem einatomigen, etwa mit Quecksilberdampf, bei gleichem Druck und gleicher Temperatur verglichen werden. Wegen der Druckgleichheit muss die lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung der einen, mehratomigen Gasmolekel derjenigen einer Quecksilbermolekel gleich sein; wegen der Temperaturgleichheit muss die gesammte lebendige Kraft eines Atoms der mehratomigen Molekel derjenigen eines Quecksilberatoms gleich sein. Bei den einatomigen Gasen sind aber fortschreitende Bewegung einer Molekel und Gesammtbewegung eines Atoms identisch. Also muss auch bei einer mehratomigen Gasmolekel die gesammte mittlere lebendige Kraft eines Atoms der mittleren lebendigen Kraft der fortschreitenden Bewegung einer Molekel gleich sein. Dies ist das Boltzmann'sche Resultat.

Bei einer aus zwei Atomen bestehenden Molekel ist demnach die gesammte mittlere lebendige Kraft beider Atome gleich der doppelten derjenigen der Progressivbewegung der Molekel; die gesammte lebendige Kraft beider Atome ist aber gleich derjenigen der Progressivbewegung der Molekel plus derjenigen der intramolecularen Bewegung; mithin ist für eine zweiatomige Molekel die innere lebendige Kraft gleich derjenigen der Progressivbewegung.

Wenn wir, wie oben geschehen, den Virialsatz auf die intramolekulare Bewegung der Atome anwendeten, so war dabei stillschweigend vorausgesetzt, dass wir dabei nur die zwischen den Atomen wirkenden Kräfte zu berücksichtigen brauchen. Dies ist in der That erfüllt; denn die Kräfte, welche die verschiedenen Molekeln auf einander ausüben können, treten nur auf während der ausserordentlich kurzen Dauer der Wechselwirkung zweier Molekeln, d. h.

[1]) F. Richarz, Wied. Ann. 48, 467, März 1893.

[2]) L. Boltzmann, Sitzungsber. d. Wien. Ak. 63, 417, 1871.

bei ihrem Zusammenstosse. Dieselben können daher vernachlässigt werden, und man darf für die weitaus überwiegende Zeit die Molekeln als sich selbst überlassene Massensysteme betrachten, kleinen Planeten- oder Doppelsternsystemen vergleichbar. Jeder Zusammenstoss mit einer anderen Molekel giebt aber dieser nachher wieder frei verlaufenden Bewegung neue Anfangsbedingungen. Wenn nun dauernd dieselben Atome eine Molekel zusammensetzen sollen, so dürfen die Stösse niemals die ursprünglich stabile Bewegung in eine instabile verwandeln. Dies ist eine ganz andere, viel weitergehende Bedingung, als diejenige, dass ein sich selbst überlassenes Bewegungssystem stabil sei. Ihre mathematische Formulirung lässt sich aus Boltzmann's Theorie ableiten und lautet für zweiatomige Molekeln: Die Arbeit, welche die zwischen den Atomen einer Molekel wirksame Anziehung leisten würde, wenn dieselben bis zu unendlicher Entfernung von einander getrennt würden, ist gross gegen die mittlere lebendige Kraft der intramolecularen Bewegung der Atome. Dies lässt folgende einfache Deutung zu. Bei gegebener lebendiger Kraft ist für die beiden Atome die Gelegenheit zu möglichst weitem Auseinanderfahren am günstigsten, wenn sie sich geradlinig von einander entfernen. Während dieses Auseinanderfahrens vermindert sich die lebendige Kraft fortschreitend, und zwar nach dem Satze von der Constanz der Energie um ebensoviel, wie die Arbeit zunimmt, welche gegen die wechselseitige Anziehung der Atome bei der wachsenden Entfernung geleistet wird. Wenn diese Arbeit gleich geworden ist der ursprünglichen lebendigen Kraft, so ist die augenblickliche lebendige Kraft gleich Null; in diesem Augenblicke haben die Atome ihre grösste Entfernung von einander erreicht; sie stehen im Moment still und fangen dann an, sich einander wieder zu nähern. Soll also die ursprüngliche lebendige Kraft klein sein gegen die Gesammtarbeit bei Trennung der Atome bis zu unendlicher Entfernung, so muss gegen diese selbe Arbeit auch klein sein die Arbeit bei Trennung nur bis zu dem eben definirten Momente der Umkehr. Nun nimmt die gegenseitige Anziehung der Atome bei wachsendem Abstande schnell ab und verschwindet bei einigermaassen grossen Abständen; der weitaus grösste Theil der Arbeitsleistung spielt sich also bei mässigen Abständen der Atome ab. Wenn daher die Trennungsarbeit bis zu jenem Umkehrpunkte klein sein soll gegen die gesammte Trennungsarbeit, so muss der dem Umkehrpunkte entsprechende Maximalabstand nicht gross sein gegen den ursprünglichen mittleren Abstand der Atome. Ist diese Bedingung erfüllt bei geradliniger Entfernung der Atome von einander, so ist sie es a fortiori bei jeder anderen Bewegungsrichtung, welche weitem Auseinanderfahren weniger günstig ist. Die Stabilität der Molekeln ist dann also in der That für alle Anfangsbedingungen gewahrt, die den mittleren, am häufigsten vorkommenden Bedingungen auch nur einigermaassen nahe liegen.

Die eben erläuterte Stabilitätsbedingung lässt sich nun auch an experimentellen Daten prüfen, und dadurch erst erhält unsere Theorie einen physikalischen Werth. Beziehen wir jene Bedingung statt auf die Atome einer Molekel auf die sämmtlichen in der Volumeneinheit vorhandenen, so tritt einerseits die Arbeit auf, welche gegen die zwischen den Atomen wirksamen Anziehungen geleistet werden muss, wenn alle Paare von Atomen in der Volumeneinheit aus der Verbindung zu Molekeln bis in sehr grosse Entfernung von einander getrennt werden sollen. Diese Arbeit ist gleich der Wärmemenge, welche der Volumeneinheit zugeführt werden muss, um alle Molekeln zu dissociiren, oder die auf 1 cm^3 bezogene Dissociationswärme, welche mit w bezeichnet werden soll. — Andererseits tritt die lebendige Kraft der intramolecularen Bewegung auf; für zweiatomige Molekeln ist diese, wie oben abgeleitet, gleich derjenigen der Progressivbewegung; die lebendige Kraft der Progressivbewegung aller Molekeln in 1 cm^3 ist aber vermöge der Druckgleichung durch den Druck p gegeben. Die Stabilitätsbedingung verlangt daher, dass die Dissociationswärme w gross sei gegen p; und zu ihrer Prüfung liegen für diese Form experimentelle Daten vor.

Die Untersalpetersäure N_2O_4 dissociirt sich bei einer von etwa 20° bis 150° steigenden Temperatur zu $2 \times (NO_2)$; diese Dissociation ist für uns ganz analog derjenigen einer zweiatomigen Gasmolekel; denn die Gruppe NO_2 bleibt bei derselben ungespalten und spielt die Rolle eines Atoms; Berthelot und Ogier haben die Dissociationswärme bestimmt. Die Dissociationswärme des Joddampfes J_2 in einzelne Atome hat Boltzmann aus Versuchen von Fr. Meier und J. M. Crafts berechnet. Endlich hat Eilh. Wiedemann aus Messungen der Wärmemenge, welche zur Ueberführung des Banden- in das Linienspectrum nöthig ist, die Dissociationswärme des Wasserstoffs ermittelt. In diesen drei Fällen ist stets w in der von der Theorie verlangten Weise gross gegen p; und zwar um so mehr, je höher die Temperatur der beginnenden Dissociation des betreffenden Gases ist, d. h. je stabiler seine Molekeln sind. Die bezüglichen Daten für jene drei Gase sind in meiner Arbeit im Märzheft 1893 von Wiedemann's Annalen zusammengestellt.

(Schluss folgt.)

Alfred M. Mayer: Akustische Untersuchungen.
(American Journal of Science 1894, Ser. 3, Vol. XLVII, p. 1.)

In der vorliegenden 9. Reihenfolge seiner akustischen Untersuchungen knüpft Herr Mayer an Arbeiten an, die er im Jahre 1874 und 1875 über eine gesetzmässige Beziehung zwischen der Höhe eines Tones und der Dauer der Nachempfindung desselben veröffentlicht hatte. Er stützte sich damals theils auf Beobachtungen an sich selbst, theils auf solche von Madame Seiler, welche zwar annähernd eine gleiche Aenderung der Nachempfindung mit der Höhe ergeben hatten, wie

die Beobachtungen des Verf., aber sehr bedeutend differirten in den absoluten Werthen der Dauer der Empfindungen. Waren nun auch Unterschiede in den absoluten Werthen bei verschiedenen Individuen nicht besonders auffallend, so musste doch die Hauptschuld an dieser Divergenz dem benutzten Apparate zugeschrieben werden, weil derselbe ausser dem Haupttone, auf den zu achten war, noch viele Nebentöne erzeugte, und die Fähigkeit, verschiedene Töne auseinander zu halten, ist sehr selten; Madame Seiler besass dieselbe in ganz hervorragendem Grade, so dass ihre Werthe als die zuverlässigeren betrachtet wurden. Vergebens hat nun Herr Mayer 19 Jahre darauf gewartet, dass auch andere Physiologen dieses Thema in Angriff nehmen und neue Thatsachen zur Prüfung seines Gesetzes beibringen würden. Da dies nicht geschehen, theilt er nun weitere eigene Beobachtungen mit, welche nicht sowohl die Dauer der gesammten Nachempfindung ermitteln sollten, als vielmehr diejenige Zeitdauer, während welcher die Nachempfindung eines Tons nicht merklich an Intensität abgenommen hat.

Die Versuchsmethode, welche während ihrer Anwendung mehrere Abänderungen und Verbesserungen erfahren hat, war im Wesentlichen folgende: Die Stimmgabel, welche den bestimmten Ton ohne Obertöne gab, übertrug ihre Schwingungen auf die Luft eines Kugelresonators, dessen Mündung dicht vor einer mit genau bestimmter Geschwindigkeit rotirenden Scheibe sich befand. Diese enthielt eine Reihe von Oeffnungen, durch welche der Ton in eine auf der anderen Seite der Scheibe befindliche Röhre gelangen und zum Ohre geführt werden konnte. Bei Drehung der Scheibe, die aus Holz und Pappe bestand, wurde der Ton bald durchgelassen, bald aufgehalten, und es konnte aus der Drehungsgeschwindigkeit, dem Abstande und der Grösse der Löcher leicht die Zeit ermittelt werden, in welcher die einzelnen „Tonstösse“ einander folgen müssen, damit das hörende Ohr einen gleichmässigen Ton wahrnimmt, d. h. die Zeitdauer der Nachempfindung; denn so lange der Ton durch den Schirm unterbrochen ist, so lange muss die Nachempfindung ungeschwächt anhalten, damit die Empfindung eine gleichmässige, ununterbrochene sei.

Die Versuche, deren Methodik vom Verf. eingehend discutirt wird, führten zu nachstehenden Ergebnissen, bei deren Tabellirung A den Ton bezeichnet, B die Zahl seiner Schwingungen, C die Zahl der Tonunterbrechungen in einer Secunde, bei welcher das Ohr einen continuirlichen Eindruck empfängt, D die Dauer der ungeschwächten Nachempfindung in Secunden, E die Zahl der Schallwellen, welche durch ein Loch der rotirenden Scheibe hindurchgehen, wenn die Empfindung eine gleichmässige ist.

A	B	C	D	E
ut_1	64	23,1	0,0361	1,38
ut_2	128	36	0,0231	1,77
ut_3	256	62	0,0134	2,06
mi_3	320	73	0,0114	2,12
sol_3	384	88	0,0094	2,18
ut_4	512	108	0,0077	2,37
mi_4	640	126	0,0066	2,53
sol_4	748	143	0,0058	2,68
ut_5	1024	170	0,0049	3,01

Diese Werthe stimmen ziemlich gut mit der empirischen Formel $D = \left(\frac{33000}{N + 30} + 18\right) 0{,}0001$ überein, in welcher D die Dauer der Nachempfindungen und N die Anzahl der Schwingungen in der Secunde ausdrückt. Freilich gilt diese Formel, welche der Gesetzmässigkeit zwischen der Höhe eines Tones und der Dauer seiner ungeschwächten Nachempfindung Ausdruck giebt, zunächst nur für das Gehörorgan des Verf.; und da sicherlich die Dauer der Nachempfindungen für Töne bei verschiedenen Beobachtern viel mehr differiren wird, als die Dauer der Nachempfindungen für das Licht, so ist sehr zu wünschen, dass diese Versuche auch von Anderen wiederholt werden, damit man Bestimmungen erhält, welche, combinirt, ein Gesetz ergeben werden, das als Ausdruck der Durchschnittsdauer der Schall-Nachempfindungen gelten kann.

Aus obiger Tabelle sei noch besonders hervorgehoben die Dauer der Nachempfindung von ut_1, welche sehr sorgfältig und zu wiederholten Malen gemessen worden ist; sie betrug 0,0361 Sec. (nach der Formel sollte der Werth = 0,0369 sein). Ferner sei auf die Werthe von E hingewiesen; die Zahl der Tonwellen, welche bei gleichmässiger Empfindung eines unterbrochenen Tones durch ein Loch hindurch gehen, beträgt im Durchschnitt $2^1/_4$; wenn die Höhe des Tons steigt, gehen mehr Schallwellen durch das Loch, so sehen wir bei ut_1 nur 1,38 Wellen hindurchgehen, während bei ut_5 jedesmal drei Wellen die Oeffnung passiren.

Im Anschluss an die vorstehenden Beobachtungen theilt Herr Mayer Experimente mit über die kleinsten Intervalle einfacher Töne, welche eine Consonanz ergeben. Bekanntlich erzeugen zwei einfache Töne, welche nur wenig in ihrer Höhe differiren, wenn sie gleichzeitig erregt werden, Stösse, die um so zahlreicher werden, je mehr der Unterschied der Höhe zunimmt, und mit dieser Zunahme des Intervalles zwischen den einfachen Tönen wird die Dissonanz rauher, erreicht ein Maximum, dann wird, wenn das Intervall weiter wächst, die Dissonanz schwächer, bis schliesslich beide Töne in eine Consonanz verschmelzen. Dies sind die bekannten Erscheinungen, welche von dem Tone sol_1 (96 Schw.) bis zu den höchsten in der Musik benutzten beobachtet werden. Hat man nun das Gesetz, welches die Zahl der durch die unterbrochenen Töne hervorgebrachten Stösse giebt, die mit einander zu einer gleichmässigen Empfindung verschmelzen, so scheint es natürlich, dass man auch das eine Consonanz ergebende Intervall verschiedener Töne berechnen könne. Hat man nämlich einen Ton von bestimmter Höhe, so können wir nach dem oben entwickelten Gesetz die Anzahl der Unterbrechungsstösse dieses Tones berechnen, welche mit einander verschmelzen, und addirt man

diese Zahl zur Frequenz des gegebenen Tones, so müssten wir offenbar die Höhe des oberen Tones bekommen, der mit dem tieferen das kleinste consonirende Intervall giebt. Dies ist jedoch nicht der Fall. Nimmt man z. B. den Ton ut_3 (256 Schw.), so ist die Zahl der Unterbrechungsstösse, die ein Verschmelzen bewirken, 62, und es müsste also $256 + 62 = 318$ ein consonirendes Intervall mit ut_3 bilden. Der Versuch lehrt jedoch, dass der Ton $256 + 58 = 314$ Schw. das kleinste consonirende Intervall mit ut_3 giebt.

Die Versuche zur Ermittelung der kleinsten consonirenden Intervalle sind von Herrn Mayer an zwölf verschiedenen musikalisch gebildeten Personen angestellt worden; da er jedoch nur wenig Stimmgabeln unter ut_3 besass und diese nicht ausreichten, um mit Genauigkeit die kleinsten consonirenden Intervalle zu bestimmen, ersuchte er Herrn König in Paris, die Versuche mit tieferen Stimmgabeln für ihn auszuführen. Die Werthe, welche die Töne sol_{-1}, ut_1, sol_1, ut_2 und sol_2 betreffen, stammen aus den Versuchen des Herrn König. Die Ergebnisse aller Beobachtungen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt, in welcher A die Töne angiebt, B die Zahl der Schwingungen, C die Anzahl der hinzuzufügenden Schwingungen, um das kleinste consonirende Intervall zu geben, wie es sich aus obigen Versuchen über die Nachempfindung unterbrochener Töne berechnet, und D die Zahl hinzuzufügender Schwingungen, die wirklich erforderlich sind. Da die beiden von König untersuchten Töne sol_{-1} und ut_1 kein consonirendes Intervall gegeben haben, sind sie hier nicht angeführt.

A	B	C	D
sol_1	96	30,7	41
ut_2	128	36	38
sol_2	192	49,7	48
ut_3	256	62	58
mi_3	316	72	68
la_3	432	91,2	85,4
re_4	575	113,3	107,4
sol_4	766,2	137,8	129,8
la_5	1706,6	219,3	210,4
re_6	2304	251,4	245
mi_6	2560	262,8	256
Gabel	2806	272	266

Aus den Versuchsergebnissen hat Herr Mayer wieder eine empirische Formel für das kleinste consonirende Intervall berechnet: Ist N die Schwingungszahl des einfachen Tones, so ist die Schwingungszahl des durch das kleinste consonirende Intervall von ihm getrennten höheren Tones

$$= N + \frac{1}{\left(\frac{4250}{N + 23} + 25\right) 0{,}0001}.$$

Dieser Formel genügen jedoch nur die Töne von sol_2 bis zu mi_6, sowohl für die tieferen Töne als sol_2, wie für die höheren als mi_6 sind die beobachteten Intervalle grösser als die berechneten. „Dass die experimentelle Bestimmung des kleinsten consonirenden Intervalles durch vier Octaven nach oben von sol_2, oder durch die auf der Geige erzeugenden Töne so gut mit der Formel übereinstimmt, deutet auf das Vorhandensein eines Gesetzes, welches die Grösse des kleinsten consonirenden Intervalles mit seiner Stellung in der musikalischen Tonleiter verknüpft."

Wenn wir annehmen, dass zwei einfache Töne das kleinste consonirende Intervall geben, weil die durch diese zusammenklingenden Töne erzeugten Stösse zu einer continuirlichen Empfindung verschmolzen sind, dann können wir die Dauer der Nachempfindungen aus den beobachteten kleinsten Intervallen in der Weise berechnen, dass wir die Reciproken der Zahlen in der Columne D der obigen Tabelle als die Dauer der Gehörsempfindungen nehmen von Tönen, deren Schwingungszahl das Mittel ist zwischen den Schwingungen des tieferen und des höheren Tones der entsprechenden consonirenden Intervalle. Die so gefundenen Nachempfindungen wurden graphisch in einer Curve dargestellt, aus welcher die Dauer der Nachempfindungen der Töne der musikalischen Tonleiter erhalten wurde. Die so gefundenen Werthe lassen sich (mit Ausnahme des Tones ut_2) sehr gut durch die empirische Formel

$$D = \left(\frac{48000}{N + 30} + 21\right) 0{,}0001 \text{ darstellen.}$$

Die Dauer der Nachempfindungen, die aus den kleinsten consonirenden Intervallen abgeleitet worden, ist durchschnittlich etwa $^1/_3$ grösser als die aus den Stössen der unterbrochenen Töne ermittelten. Die Ursache dieser Differenz ist noch nicht aufgefunden; wahrscheinlich spielen hier die noch nicht sicher festgestellten Beziehungen zwischen der Energie des einwirkenden Reizes und der Intensität der Gehörempfindung eine Rolle. Bei dem jetzigen Stande unserer Kenntniss von der Physiologie des Hörens hält es Herr Mayer für geboten, zunächst noch mehr Thatsachen zu sammeln, bevor der Versuch gemacht wird, eine Hypothese über den Mechanismus und die Wirkung des Hörapparates aufzustellen.

Manabu Miyoshi: Ueber Reizbewegungen der Pollenschläuche. (Flora 1894, Bd. 78, S. 76.)

In seiner Arbeit über den Chemotropismus der Pilze (vergl. den Bericht über die vorläufige Mittheilung des Herrn Pfeffer in Rdsch. VIII, 341. Die ausführliche Abhandlung ist inzwischen erschienen in „Bot. Ztg." 1894, Heft 1), hat Herr Manabu Miyoshi bereits auch die chemotropische Reizbarkeit der Pollenschläuche behandelt. Dass chemische Reize für die Richtung, welche die Pollenschläuche bei ihrem Wachsthum auf der Narbe und im Griffel einschlagen, wesentlich maassgebend sind, ist sicher; hat doch noch kürzlich erst Molisch die Ablenkung der Pollenschläuche durch eine Ausscheidung der Narbe, sowie des Griffels beobachtet (Rdsch. IX, 38). Es ist aber auch gewiss, dass zur Erreichung des Zieles die chemotropischen Reizungen allein unzureichend sind, und Verf. stellte sich daher die Aufgabe, zu untersuchen, welche Mittel bei der Lenkung

der Pollenschläuche bis in die Samenknospen zusammenwirken.

Zunächst behandelt Verf. den Chemotropismus selbst. Legte er eine, von dem Griffel einer Pflanze, z. B. Scilla patula, abgeschnittene frische, reife Narbe auf einen Agar-Agar- oder Gelatinewürfel und brachte dann Pollenkörner auf das Substrat in der Umgebung der Narbe, so sah er schon nach einigen Stunden, während deren er das Ganze in einem feuchten, dunklen Raum aufbewahrt hatte, dass die ausgekeimten Pollenschläuche stark nach der Narbe zugewachsen waren. Oefters war die Ablenkung so stark, dass die Pollenschläuche schon aus bedeutender Entfernung, die das 70fache ihres Durchmessers überschreiten konnte, nach der Narbe zu abgelenkt wurden. Die anlockende Wirkung beschränkt sich nicht auf die Narbe, sondern kommt auch, wie Molisch nachgewiesen hat, der Schnittfläche des Griffels zu. Jedoch bemerkte Verf., dass die Wirkung im Griffel von der Narbe an nach abwärts abnimmt, dann aber in dem an den Fruchtknoten anstossenden Theile des Griffels wieder verstärkt wird, anscheinend durch die Ausscheidung von Seiten der Ovula. Diese Thatsache konnte Verf. dadurch feststellen, dass er einen Griffel in verschiedene Stückchen schnitt und die Pollenkörner auf den Agar-Agar-Würfel in der Nähe der Schnittfläche aussäete. Der Fruchtknoten selbst, sowie die einzelnen Ovula übten einen sehr energischen chemotropischen Reiz aus. In einem Präparate wuchsen mehr als 40 Pollenschläuche nach der Mikropyle eines Ovulums, wenn auch nur einige in den Eimund hineinwuchsen. Die stärkste Anlockung übten die reifen und befruchtungsfähigen Ovula aus, doch brachten auch junge und ebenso befruchtete Samenanlagen die Reizung hervor. Die Anlockung muss durch einen flüssigen oder gelösten Stoff bewirkt werden. Denn, dass es sich nicht um einen gasförmigen, durch die Luft wirkenden Stoff handeln kann, beweisen Versuche, in denen die Pollenschläuche durch die Luft wuchsen. Unter solchen Umständen zeigten diese keine Neigung, sich nach dem Ovulum hinzuwenden, selbst dann nicht, wenn sie unmittelbar vor der Mikropyle vorbeiwuchsen. Man beobachtet nun in der That an der Narbe öfters die Ausscheidung einer klebrigen, schleimigen Masse, und auch an den Ovula konnte Verf. öfter einen kleinen, stark lichtbrechenden Tropfen aus der Mikropyle austreten sehen. Der von den Ovula ausgeschiedene Stoff ist kein specielles Reizmittel für Pollenschläuche, da es sich herausstellte, dass er auch auf Pilzfäden und Bacterien anlockend wirkt.

Da Verf. in seinen früheren Untersuchungen festgestellt hatte, dass Rohr- und Traubenzucker, sowie Dextrin besonders gute Reizmittel für die Pollenschläuche sind, so lag die Annahme nahe, dass der ausgeschiedene Stoff eine Zuckerart sei. In der That fand Verf., wie auch frühere Forscher, in Narbe und Griffel verschiedener Pflanzen Glucose, in anderen einen Zucker, der nach seinem Verhalten zu Fehling'scher Lösung Saccharose sein kann.

Um auf die Intensität der Reizwirkung schliessen zu können, wurde bestimmt, wie hoch die Concentration einer Zuckerlösung sein muss, um die anlockende Wirkung der Ovula aufzuheben. Zu diesem Zwecke wurden Ovula und Pollen von Hesperis matronalis auf Agar-Agar-Würfel gelegt, die eine bestimmte Menge Rohrzucker enthielten und auf der Oberfläche mit einer Zuckerlösung gleicher Concentration benetzt waren. Es fand sich, dass ein Zuwachsen der Pollenschläuche nach den Ovula auf Agar-Agar-Würfeln stattfand, die 0,25 Proc., 0,5 Proc. und 1 Proc. Rohrzucker enthielten; bei einem Gehalt von über 2 Proc. Zucker wurden jedoch nur sehr wenige oder gar keine Pollenschläuche nach der Mikropyle angelockt. Bei Beurtheilung dieser Versuche ist aber zu beachten, dass die Empfindlichkeit der Pollenschläuche von der Concentration gemäss dem Weber'schen Gesetze abhängig ist, wie folgende Versuche zeigten. Es wurden Pollen auf eine durchlöcherte Collodiumhaut ausgesäet und diese darauf zwischen zwei sich kreuzende Fliesspapierstreifen gelegt, die von verschieden starken Zuckerlösungen durchflossen wurden. Verhielt sich nun die Concentration der Zuckerlösung auf der oberen Seite zu der auf der unteren Seite wie 1 : 2 oder selbst wie 1 : 4, so wuchsen die austreibenden Pollenschläuche nicht durch die Löcher nach unten in die stärkere Zuckerlösung; wohl aber kam diese Ablenkung zu Stande, wenn die untere Zuckerlösung 5mal so stark war als die obere, und wurde bei weiterem Steigen der Concentration immer stärker.

Dass die Pollenschläuche einer Pflanzenart häufig auch auf der Narbe einer anderen zu keimen und mehr oder weniger tief in den Griffel und selbst in den Fruchtknoten hinabzudringen vermögen, hat bereits Strasburger gezeigt (s. Rdsch. I, 317). Herr Miyoshi konnte nun seinerseits nach dem oben gekennzeichneten Verfahren auf Agar-Agar-Würfeln nachweisen, dass die Ovula auf fremdartige Pollenschläuche anlockend wirken können, ja in seltenen Fällen sah er sogar die Schläuche in die fremde Mikropyle hineindringen, und zwar sowohl bei näher als bei entfernter verwandten Pflanzenarten.

Wenn für die Lenkung der Pollenschläuche durch Narbe und Griffel der Chemotropismus allein maassgebend wäre, so müsste mit Rücksicht auf das Weber'sche Gesetz die Concentration schnell ansteigen und besonders bei langen Griffeln hohe Werthe erreichen. Aber gerade die Narbenflüssigkeit scheint am reichsten an Zucker zu sein, und ausserdem nimmt die chemotropische Wirkung, wie oben gezeigt worden, im Griffel nach unten hin ab. Es handelt sich daher jetzt um die Feststellung der anderen bei der Lenkung der Pollenschläuche mitwirkenden Kräfte.

Eine hydrotropische Wirkung der Narbe auf die Pollenschläuche ist schon früher von einigen Botanikern als Ursache des Eindringens der Pollenschläuche in das Narbengewebe vermuthet worden. Es haben nun zwar die Untersuchungen von Kny

und Pfeffer gezeigt, dass derartige Einwirkungen nur mässig sein können; ein gewisser Hydrotropismus ist aber, wie Verf. nachweisen konnte, thatsächlich vorhanden. In der Feuchtkammer wachsen nämlich die auf der Narbe auskeimenden Pollenschläuche nach allen Richtungen von der Narbenoberfläche weg; wurde aber Sorge getragen, dass von einer Seite her so viel Luft eindrang, dass die Dampfsättigung zwar aufgehoben, ein Collabiren der Pollenschläuche aber vermieden war, so entfernten sich letztere entweder von Anfang an nicht von der Narbe oder wendeten sich vielfach nach geringem Hinauswachsen in die Luft wieder zur Narbe zurück. Offenbar spielt also der Hydrotropismus eine Rolle in der Natur, um das Wegwachsen der Schläuche von der Narbe zu verhindern.

In der Verneinung der Annahme Strasburger's, dass Contactreize bei der Leitung der Pollenschläuche mitwirken, stimmt Herr Miyoshi auf Grund seiner Versuche mit anderen Forschern überein. Dagegen konnte Verf. den negativen Aërotropismus vieler Pollenschläuche, d. h. ihre Eigenschaft, der geringeren Sauerstoffspannung zuzuwachsen, ebenso wie Molisch beobachten. Wie aber schon dieser Forscher zeigte, kommt die Erscheinung bei vielen Pollenschläuchen nicht vor, so dass eine solche Reizwirkung keine generelle Bedeutung hat. „Thatsächlich kann überhaupt diese Wirkung des Aërotropismus nicht ansehnlich sein, da Pollenschläuche sehr ungehindert durch Verletzungsstellen aus dem Griffelgewebe in dampfgesättigte Luft hinauswachsen können.“ (S. unten.)

Dass die Pollenschläuche sich gegen das Licht indifferent verhalten, wies Verf. nach, indem er sie in einem dunklen, feuchten Raum wachsen liess, von dessen einer Seite das Licht Zutritt hatte. Sie zeigten gar keine Aenderung der Wachsthumsrichtung in Bezug auf den Lichtstrahl. Auch der Geotropismus übt keinen wesentlichen Einfluss aus, wie klar aus der Thatsache hervorgeht, dass die Pollenschläuche in freiem Raume nach allen Richtungen auswachsen können. Mit Rücksicht auf die mannigfache Lage der Blüthentheile ist eine Mitwirkung des Geotropismus auch von vornherein nicht wahrscheinlich.

Nachdem Herr Miyoshi so nachgewiesen hat, dass neben dem chemotropischen ein hydrotropischer und (in beschränkterem Maasse) ein negativ aërotropischer Reiz auf das Wachsthum der Pollenschläuche einwirken, zeigt er weiter, dass innerhalb des Griffels die Leitung der Schläuche im Wesentlichen mechanisch ist, d. h. dass sie dort nach dem Orte des geringsten Widerstandes weiterwachsen. Dies geht deutlich daraus hervor, dass nach dem Aussäen von Pollenkörnern auf die Schnittfläche eines Griffels von Digitalis grandiflora die Pollenschläuche das Griffelstück in umgekehrter Richtung durchwuchsen und aus der Narbenfläche austraten, und dass ferner aus seitlichen Oeffnungen, die an verschiedenen Stellen von Griffeln dieser Pflanze und des Epilobium angustifolium angebracht waren, die Pollenschläuche in die dampfgesättigte Luft hinaustraten. Aus den Fruchtknoten wuchsen die Schläuche dagegen nicht durch Einschnitte hinaus; hier dürfte einmal die Grösse des Raumes, sodann die energische Reizlenkung von Seiten der Samenknospen entscheidend wirken. Verf. hebt hervor, dass, um die von dem Ovulum ausgehende Reizwirkung ansehnlich zu machen, es als ein Vortheil erscheinen muss, wenn die Pollenschläuche im Griffel sich aus chemischen Reizwirkungen entfernen, so dass ein mässiges Quantum Reizstoff wieder eine kräftige Wirkung entfalten kann.

Flüchtig bemerkt Verf. noch, dass die Pollenschläuche auch Nutationsbewegungen machen, doch schreibt er diesen keine hervorragende Bedeutung für das Fortwachsen der Schläuche im Griffel zu. Endlich theilt er einige Versuche mit, um zu zeigen, dass die Pollenschläuche Cellulosewände durchbrechen können, eine Eigenschaft, die auf der Ausscheidung eines Enzyms beruht, wie bereits Strasburger nachgewiesen hat. F. M.

J. F. Bubendey: Die Temperatur des fliessenden Wassers zur Zeit der Eisbildung. (Annalen der Hydrographie 1894, Bd. XXII, S. 1.)

Ueber das Zustandekommen der Grundeisbildung in fliessenden Gewässern war die Ansicht aufgestellt worden, dass ihr eine Durchkältung der gesammten Wassermasse auf 0° als Bedingung vorausgehen müsse. Zur Prüfung dieser Anschauung hat Herr Bubendey während des Januar und Februar 1892 im tiefen Fahrwasser der Norderelbe gleichzeitige Beobachtungen der Temperatur des Wassers in der Nähe der Oberfläche und dicht über der Sohle ausgeführt und daneben regelmässig die maassgebende mittlere Temperatur der Luft, die Windrichtung, die Höhe von Ebbe und Fluth, die Eisverhältnisse und sonstige besondere Witterungserscheinungen mit berücksichtigt.

Die zur Bestimmung der Wassertemperatur verwendeten Thermometer waren sehr sorgfältig hergestellt und zwischen $-5{,}6^0$ und $+4^0$ in Zehntelgrade R getheilt, so dass Hundertstel sicher abgelesen werden konnten. Um den Einfluss der Lufttemperatur und der Verdunstung des anhängenden Wassers beim Herausnehmen zum Zwecke der Ablesung zu vermeiden, waren die Thermometer in durchsichtige, mit Elbwasser gefüllte Flaschen gesteckt, in denen sie, wie Controlversuche zeigten, in den ersten 5 Minuten nach dem Herausheben aus dem Flusse sich fast gar nicht änderten, so dass, da die Ablesung höchstens 2 Minuten erforderte, die Temperaturen des Elbwassers sicher nur mit Fehlern von unter $0{,}01^0$ bestimmt wurden. Die Flaschen mit den Thermometern waren in Netzen ins Wasser gehängt, das eine dicht über der Sohle des Flusses, das zweite 1 m unter der Oberfläche, deren Schwankungen bei Ebbe und Fluth das Thermometer regelmässig folgen konnte. Die beiden Thermometer wurden ebenso wie das Luftthermometer wiederholt mit einander und mit einem Normalthermometer verglichen.

Die Temperaturmessungen erfolgten in der Zeit vom 16. Januar bis 26. Februar theils zweimal täglich um 9 ha. und 3 hp., theils nur einmal morgens; an einzelnen Tagen jedoch war jede Beobachtung ausgefallen. Die Ergebnisse sind in einer Tabelle wiedergegeben, welche Folgendes erkennen lässt:

Zur Zeit der Eisbildung, sowie kurz vorher und kurz nachher, und so lange der Fluss Treibeis führte,

war die Temperatur des Wassers an der Oberfläche und über der Sohle nahezu gleich 0°, während die Lufttemperatur in derselben Zeit erheblich wechselte und z. B. am 21. Januar — 13,1°, am 30. Januar + 8,2° C. betragen. Die Temperaturunterschiede zwischen Sohlen- und Oberflächenwasser waren kleiner als 0,1°; nur einmal erreichte der Unterschied 0,1°. Die Wassertemperatur zeigte sich wesentlich bedingt durch das Vorhandensein von Treibeis; so zeigte sich vom 24. Januar bis zum 3. Februar, obwohl die Lufttemperatur bis zu + 8° stieg, während der Strom viel Treibeis führte, nur eine geringe Zunahme der Wassertemperatur (von 0,04° auf 0,14° oben und von 0,02° auf 0,15° unten). Hingegen machte sich ein kräftiges Steigen der Wassertemperatur (bis auf 1,74°) geltend nach dem Verschwinden des Treibeises (5. bis 16. Februar), obwohl die Lufttemperatur wieder abgenommen und zeitweise sogar unter 0° sank. War das Wasser eisfrei, so folgte seine Temperatur regelmässiger der Lufttemperatur, aber mit einer Verzögerung bis zu zwei Tagen.

Von Interesse ist die Art der Vertheilung der geringen Temperaturunterschiede zwischen dem Wasser der Oberfläche und am Grunde. Bei starkem, länger andauerndem Frostwetter war das Wasser in der Nähe der Flusssohle das kältere, während bei dem darauf folgenden Thauwetter das Wasser der Oberfläche die niedrigere Temperatur besass. Das Vorhandensein von Treibeis beeinflusste diese Temperaturschichtung nicht. Beim Uebergange vom Thauwetter zum Frostwetter und umgekehrt dauerte es stets einige Tage, bis sich der Wechsel in der Temperaturschichtung des Wassers vollzogen hatte.

Während der Beobachtungsperiode wurde nur einmal, am 20. Januar, bei klarem, wolkenlosem Himmel Grundeisbildung beobachtet. Die bezüglichen Temperaturen um 9 h und 3 h waren: Luft — 7,6° und — 6,4°; Oberflächenwasser 0,03° und 0,08°; Wasser am Boden 0,00° und 0,02°. Der Fluss führte an diesem Tage viel Treibeis. Am nächsten Tage bei — 9,6° und — 10,7° Lufttemperatur und 0° über der Flusssohle war kein Grundeis am Netze des unteren Thermometers vorhanden. Am 22. (Lufttemperatur — 13,1°, Wasser oben 0°, unten 0,1°) zeigten sich morgens in der Wasserfüllung der Flasche des 1 m unter der Oberfläche des Stromes hängenden Thermometers feine Eisnadeln.

John Daniel: Untersuchung der Polarisation auf einer dünnen metallischen Scheidewand in einem Voltameter. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 288.)

Im Anschluss an die hier kürzlich mitgetheilten (Rdsch. IX, 204) im physikalischen Institut zu Berlin ausgeführten, quantitativen Messungen der elektrolytischen Polarisation an metallischen Scheidewänden von verschiedener Dicke hat Herr Daniel an der Vanderbilt-University zu Nashville weitere Untersuchungen angestellt über den Durchgang von Ionen durch Goldblatt-Scheidewände, und über den sogenannten „kritischen Strom" d. h. über denjenigen kleinsten Strom, welcher eine sichtbare Ablagerung von Ionen an den Scheidewänden veranlasst.

Die neuen Versuche wurden in einem Glasvoltameter mit Platinelektroden angestellt; das Voltameter bestand aus einem äusseren Glasgefässe mit der Platinanode und einem kleineren, inneren mit der Platinkathode. Das kleinere, innere Gefäss war an einer Stelle von einem Loche durchbohrt, welches durch die zu untersuchende dünne Metallscheidewand verschlossen war; die Flüssigkeit stand innen und aussen gleich hoch. Der Strom wurde sorgfältig gemessen; er wurde von 25 Accumulatoren geliefert und konnte mittels eines eingeschalteten Widerstandes beliebig abgestuft werden. Das als Scheidewand im Voltameter benutzte Goldblatt hatte eine Dicke von etwa 0,0001 mm.

War das äussere Gefäss mit einer 17 proc. $CuSO_4$-Lösung und das innere Gefäss mit 30 proc. H_2SO_4 gefüllt, so konnte man beobachten, wann nach Schliessung des Stromes Ionen sich auf der Goldscheidewand und den Elektroden abschieden. Zunächst wurde in bestimmten Intervallen das Gewicht des auf der Kathode abgelagerten Kupfers gemessen und gefunden, dass in der ersten Stunde nur wenig Cu, etwa 2 bis 3 Proc., abgelagert wurde, dann nahm die Abscheidung mit der Zeit schnell zu. Um festzustellen, was bei diesen Vorgängen durch Diffusion der Flüssigkeiten durch die dünne Membran, und was durch den elektrischen Strom hervorgebracht werde, wurde ein zweites ganz ähnliches Voltameter in gleicher Weise gefüllt, und ohne dass ein Strom durch dasselbe hindurch ging, die Zusammensetzung der Flüssigkeit im inneren Gefäss in denselben Intervallen bestimmt, in denen die Kupferablagerung in dem stromdurchflossenen Voltameter und die Zusammensetzung der inneren Flüssigkeit bestimmt wurde. Da sich aber herausstellte, dass schon sehr unbedeutende Verschiedenheiten der Goldblätter grosse Unterschiede in der Diffusion veranlassten, konnte die Frage nicht gelöst werden, denn die Menge der durch die Scheidewand hindurchgehenden Ionen war im offenen Voltameter ebenso oft grösser, wie kleiner als im geschlossenen. Die Vergleichungen des Ionendurchganges durch ein und dasselbe Goldblatt wurde vielmehr erst möglich, als die beiden einander ähnlichen Voltameter zunächst ohne Strom mit einander verglichen wurden, und dann während der Strom durch dieselben hindurch ging und schliesslich wieder nach Unterbrechung des Stromes. Hierbei stellte sich heraus, dass der Strom die Diffusion von $CuSO_4$ und H_2SO_4 nicht merklich beeinflusse. Bei Steigerung der Stromintensität über 0,3 A zeigte sich an der Scheidewand bereits eine Entwickelung von Gas und Kupferabscheidung, was die Untersuchung der zweiten Frage über den kleinsten Strom, der sichtbare Abscheidungen herbeiführe, veranlasste.

Durch Einführung eines sehr grossen Widerstandes, dessen allmälige Verringerung eine langsame Zunahme der Stromintensität ermöglichte, wurde der „kritische" Strom aufgesucht für Goldblattscheidewände in verschiedenen Elektrolyten, für Aluminium-, Platin- und Goldblätter in 30 proc. Schwefelsäure, bei verschiedenen Concentrationen des Elektrolyten, mit verschieden dicken Scheidewänden und schliesslich für Scheidewände aus Palladium.

Aus den in Tabellen wiedergegebenen Versuchsresultaten ersieht man unter anderem, dass in Schwefelsäure die Goldblattscheidewand einen kritischen Strom von 10 Ampère besitzt; auch Platin und Aluminium haben in diesem Elektrolyten einen hohen kritischen Strom. In einer Lösung von CdJ_2 hingegen wurde Ablagerung von Cd und von J schon bei 0,001 A beobachtet. Der kritische Strom war übrigens von der Concentration des Elektrolyten abhängig, und zwar erwies er sich proportional der Leitungsfähigkeit des Elektrolyten. Auch von der Temperatur wurde der kritische Strom beeinflusst, wie eine auf Veranlassung des Verf. von Herrn R. W. Clawson ausgeführte Reihe von Messungen ergeben hat; mit steigender Temperatur wuchs proportional der kritische Strom. Bezüglich des Einflusses, welchen die Dicke der metallischen Scheidewand auf den kritischen Strom ausübt, zeigte das Palladium in der Dicke von 0,02 mm einen kritischen Strom von 0,08 A, während die drei anderen Metalle in dieser Stärke sich bereits wie sehr dicke Platten verhielten. Die Fähigkeit des Palladium, grosse Mengen von Wasserstoff zu absorbiren und eingeschlossen zu halten, bedingte einige Unregelmässigkeiten bei diesem Metall, welche noch nicht aufgeklärt sind. Erwähnt mag noch zum Schlusse werden, dass der kritische Strom bei Anwendung von Platin stets derselbe blieb, wie oft man auch den Versuch wiederholte; Gold hingegen erlitt bei diesen Versuchen eine Oxydation und der kritische Strom änderte sich bei Wiederholung der Messungen.

F. Osmond: Ueber die Legirungen von Eisen mit Nickel. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 532.)

Eine sehr vollständige Reihe von Legirungen aus Eisen und Nickel, welche Herr Hadfield hergestellt und dem Verf. zur Verfügung gestellt hatte, benutzte dieser zu einer Reihe von Versuchen, welche die Eigenschaften dieser Legirungen in Beziehung zu ihrer Zusammensetzung feststellen sollten. Wie leicht die physikalischen Eigenschaften durch Beimischung selbst geringer Mengen fremder Substanzen sich ändern, ist lange bekannt, und speciell für das Eisen haben die Untersuchungen von Hopkinson, von Le Chatelier und des Verf. bereits wichtige Thatsachen festgestellt. Um so werthvoller war es, eine ganze Reihe von Legirungen zu untersuchen, in welcher, wie in der vorliegenden, nur der eine Bestandtheil stetig zunimmt. Die neun Eisennickellegirungen zeigten in ihrem Gehalte an C nur Schwankungen zwischen 0,13 und 0,23, an Si zwischen 0,20 und 0,38 und an Mn zwischen 0,65 und 1,08 Proc.; hingegen stieg die Menge des Nickels von 0,27 Proc. bis 49,65 Proc., und zwar in stetiger Reihe in den mit den Buchstaben A, C, E, G, J, K, L, M, N bezeichneten Proben.

Zunächst bestimmte Herr Osmond die Umwandlungspunkte bei der Abkühlung. Bekanntlich zeigen die verschiedenen Sorten Kohleeisen, wenn sie von einer sehr hohen Temperatur abgekühlt werden, drei Punkte, bei denen in Folge molecularer Umwandlung die Abkühlung durch eine plötzliche Wärmeentwickelung (Recalescenz) unterbrochen wird; diese Punkte sind vom Verf. mit a_1, a_2 und a_3 bezeichnet worden (vergl. Rdsch. V, 205). Der Punkt a_1 gehört einer Verbindung des Eisens mit Kohle an, während die Punkte a_2 und a_3 vom Eisen allein herrühren. Bei einem Stahl mit 0,16 Proc. C tritt a_3 bei 820° auf, a_2 zwischen 750° und 700°, a_1 bei 660°.

Die Legirungen A (enthaltend 0,27 Proc. Ni) und C (mit 0,94 Proc. Ni) zeigten dieselben drei Punkte bei niedrigeren Temperaturen, und zwar lag für A: a_3 bei 775° bis 765°, a_2 bei 715° bis 695°, a_1 bei 645° bis 635° und für C bezw. bei 755° bis 745°, 695° bis 685°, 625° bis 615°. In der Legirung E (3,28 Proc. Ni) fielen die Punkte a_3 und a_2 zusammen auf 645° bis 635°, und a_1 sank auf 565° bis 550°. Im Eisen G (7,65 Proc. Ni) sank der Punkt $a_{3\cdot2}$ weiter auf 515° bis 505° und der Punkt a_1 verschwand, indem er entweder sich mit dem vorigen vereinte, oder weil der Kohlenstoff in den Legirungen mit starkem Nickelgehalte eine besondere Form annahm und dem Graphit sich näherte. Stieg der Nickelgehalt der Legirungen noch weiter, so sank der einzige Punkt der Wärmeentwickelung während der Abkühlung noch mehr; in dem Eisen I (15,48 Proc. Ni) lag er bei 130° bis 120°, in K (19,64 Proc. Ni) bei 85° bis 65°, und in dem Eisen L (24,51 Proc. Ni) war die Umwandlung bei der gewöhnlichen Temperatur noch nicht beendet. Das Eisen M (29,07 Proc. Ni) zeigte keine wirkliche Wärmeentwickelung mehr; die Legirung N (49,65 Proc. Ni) endlich zeigte wieder eine, die aber durch ihre Lage (380° bis 340°) und ihre sehr geringe Intensität dem bekannten Umwandlungspunkte des Nickels zu entsprechen schien.

Die Temperatur, bei welcher der beim starken Erwärmen verschwundene Magnetismus während des Abkühlens wieder erscheint, fällt bekanntlich mit dem Punkte a_2 zusammen. Die Untersuchung der magnetischen Eigenschaften der obigen Reihe von Legirungen zeigte, dass die Legirungen A bis L stark magnetisch sind, jedoch nahm der Magnetismus von G an ab, so weit sich dies aus qualitativen Versuchen beurtheilen liess. M war fast unmagnetisch und wurde erst bei 70° beträchtlich magnetisch, jedoch nur vorübergehend; in N erschien der Magnetismus wieder, wahrscheinlich wegen des hohen Nickelgehaltes. Die Legirungen I K und L waren sehr deutlich magnetipolar. Die Legirung L (mit 24,51 Proc. Ni), die sowohl von Hopkinson, wie von Le Chatelier sehr eingehend untersucht worden (Rdsch. V, 362), kann man absolut unmagnetisch machen, wenn man sie nicht unter 50° abkühlen lässt; sie wird hingegen zwischen 50° und 0° wieder magnetisch und verliert diesen neuen Zustand erst wieder durch eine neue Erwärmung auf Rothgluth.

Auch eine tiefgreifende Aenderung der mechanischen Eigenschaften fällt mit diesen Umwandlungspunkten zusammen. Um diese schon durch frühere Beobachter nachgewiesene Veränderung zu zeigen, genügt es, die Stäbchen zwischen den mit Asbest gefütterten Backen eines Schraubstockes abkühlen zu lassen, und das Metall mit der Feile zu probiren; man überzeugt sich dann, dass bei den Legirungen J, K und L die allotrope Umwandlung begleitet ist von einer bedeutenden Zunahme der Härte. Hervorzuheben ist, dass die Härte auch der magnetischen Polarität entspricht, wie bei dem abgelöschten Stahl. Die Legirungen, welche ihre regelmässigen Umwandlungen oberhalb 500° durchmachen, und diejenigen, welche gar keine erfahren, sind an der Feile gleich weich, obwohl die einen magnetisch sind, die anderen nicht. Härte und Polarität scheinen unvollständigen Umwandlungen zu entsprechen.

Immanuel Munk: Ueber den Einfluss einmaliger und fractionirter Nahrungsaufnahme auf den Stoffverbrauch. (Centralblatt für die medicinische Wissenschaft 1894, Jahrg. XXXII, S. 193.)

Gegen die Versuche Adrian's über den Einfluss einmaliger und vertheilter Nahrungsaufnahme auf den Stoffwechsel bei Hunden (vgl. Rdsch. VIII, 344) hatte Herr Munk das Bedenken geäussert, dass keine Analysen des N-Gehaltes der Nahrung und des Kothes ausgeführt sind, und dass daher die aus den Experimenten gezogenen Schlüsse einer sicheren Begründung entbehren. Er hielt es daher für angezeigt, neue Versuche über diese Frage anzustellen, bei denen seinen Bedenken Rechnung getragen wurde, und theilte die Ergebnisse derselben in einer vorläufigen Notiz mit.

Die Versuche wurden, wie die von Adrian, an einer 12 kg schweren Hündin durchgeführt. Die Nahrung bestand in gehacktem Fleische, das auf N und Fett analysirt war. Jede Versuchsreihe begann mit einem Hungertage, welchem vier Tage folgten, in denen die Hündin 600 g Fleisch täglich auf einmal erhielt; daran schloss sich ein weiterer Hungertag und dann eine II. Periode, in welcher dieselbe Fleischmenge täglich in drei Portionen mit einem Abstande von sechs bis acht Stunden verabreicht wurde; den Schluss der Versuchsreihe bildete ein dritter Hungertag. An jedem Hungertage erhielt das Thier 20 g Knochen zur Kothabgrenzung, und am Schlusse eines jeden Versuchstages wurde der Harn durch Entleerung mit dem Katheter abgegrenzt. Eine zweite genau gleiche Versuchsreihe ist mit einer Nahrung von 500 g desselben Fleisches ausgeführt.

Das Resultat beider Versuchsreihen war übereinstimmend, dass bei fractionirter Futteraufnahme (Periode II) die N-Ausfuhr durch den Harn um 5,4 bezw. 6,3 Proc. grösser war, als in der Periode I bei Genuss desselben Futters auf einmal. Hieraus kann aber nicht, wie es Adrian gethan, auf eine vermehrte N-Aufnahme aus der Nahrung in Per. II geschlossen werden; denn die N-Ausscheidung durch die Fäces war in Per. II nur um 0,3 bis 0,4 g kleiner als in Per. I. Vielmehr muss geschlossen werden, dass in Folge der Mehrausscheidung von N in Per. II auch der N-Ansatz kleiner gewesen, als in Per. I, so dass für die N-Bilanz und den Fleischansatz beim Hunde die einmalige Nahrungsaufnahme sich günstiger erweist als die fractionirte.

Dass bei der einmaligen Nahrungszufuhr der Stickstoffansatz grösser ist, als bei getheilter Zufuhr, erklärt Herr Munk dadurch, dass bei der einmaligen Zufuhr der gesammten Eiweissmenge in den Stunden der maxi-

malen Resorption, 5. und 6. nach der Aufnahme, so viel Eiweiss resorbirt wird, dass dasselbe durch einen gesteigerten Stoffwechsel nicht ganz verbraucht werden kann. Es scheine, dass unter diesen Umständen sich leichter ein Eiweissansatz erzielen lasse, als wenn ein stetiger Zufluss mässiger Eiweissmengen in das Blut stattfindet, wie bei fractionirter Nahrungsaufnahme, wenn auch die Menge des pro Tag verfütterten Eiweisses in beiden Fällen die gleiche bleibt. Diese Deutung wurde durch einen Versuch unterstützt, in welchem die Hündin nicht ausschliesslich mit Fleisch, sondern gleichzeitig mit Fett und Kohlenhydraten gefüttert wurde. Bei einem Futter, das 65 g Eiweiss, 30 bezw. 55 g Fett und 38 g Kohlehydrat pro Tag bot, war die N-Ausfuhr durch den Harn nicht grösser, wenn das Futter in drei Portionen, als wenn es auf einmal verabreicht wurde, eher sogar ein wenig kleiner. Offenbar fällt hier auch bei einmaliger Nahrungsaufnahme die übermässig gesteigerte Eiweissresorption und somit die N-Retention aus, weil jetzt in der Gesammtnahrung nicht soviel Eiweiss enthalten ist.

Für den Menschen treffen übrigens die vorstehenden Erklärungen nicht zu; hier führt der Genuss einer sehr grossen Fleischration in einer Mahlzeit zu einer Ueberlastung des Darmkanals und damit zu einer schlechteren Verwerthung der Nahrung, wie Ranke an sich selbst erprobt hat.

Ritzema Bos: Untersuchungen über die Folgen der Zucht in engster Verwandtschaft. (Biolog. Centralbl. 1894, Bd. XIV, S. 73.)

Verf. experimentirte mit Ratten, welche sämmtlich von einer im October 1886 in seinen Besitz gelangten Stammmutter herstammten, und welche er durch dreissig Generationen in strenger Inzucht hielt. Dass die auf diese Weise erzielten Nachkommen eine stärkere Hinneigung zu Krankheiten oder Missbildungen gezeigt hätten, hat Verf. nicht beobachtet. Dagegen zeigte sich vom fünften Jahre an eine Abnahme der Grösse und des Körpergewichtes. Während in den Jahren 1886 bis 1891 das Maximalgewicht einer Ratte bis 300 g betrug, erhob es sich im Jahre 1893 meist nicht über 240 g und stieg nur in seltenen Fällen bis 275 g. Ausserdem zeigte sich eine fortschreitende — anfangs nur langsame, vom vierten Jahre an aber schnell wachsende — Abnahme der Fortpflanzungsfähigkeit, und zwar nach drei verschiedenen Richtungen:

Erstens sank die mittlere Zahl der Jungen, welche bei einem Wurfe geboren wurden, von $7\frac{1}{2}$ (1887) bis auf $3\frac{1}{5}$ (1892).

Zweitens vermehrte sich die Zahl der unfruchtbaren Paarungen. Während 1887 alle Paarungen erfolgreich waren, blieben 1890 schon 17,39 Proc., und 1892 sogar 41,18 Proc. resultatlos.

Drittens stieg die Sterblichkeit innerhalb der vier ersten Lebenswochen von 3,9 Proc. (1887), auf 45,5 Proc. (1892).

Diese schädlichen Wirkungen zeigten sich während der ersten zwanzig Generationen in geringem Maasse, erst nach Verlauf von vier Jahren machten sie sich stärker bemerkbar und nahmen dann rasch zu. Sie zeigten sich um so deutlicher, je näher die Verwandtschaft zwischen den sich paarenden Ratten war, Paarungen zwischen Geschwistern desselben Wurfes erzielten die ungünstigsten Resultate.

Auch zeigte sich, dass ungünstige äussere Verhältnisse die letzten Generationen stärker beeinflussten, als die ersten. Während anfangs Geburten in allen Monaten des Jahres erfolgten, nahmen die Wintergeburten seit dem Jahre 1890 ab, im Winter 1892/93 erfolgte keine Geburt.

Wenn die landwirthschaftlichen Zuchtthiere nach länger andauernder Inzucht Neigung zu Krankheiten, Missbildungen u. dergl. zeigen, so ist Verf. geneigt, den Grund dafür nicht in der Inzucht selbst zu suchen, sondern darin, dass manche der landwirthschaftlichen Thierrassen geradezu als pathologische Bildungen zu betrachten seien (Yorkshire-Schwein, Merinoschaf, holländische Milchkuh, New-Durham-Rind u. s. w.). Die Inzucht wirkt hier nur insofern schädlich, als sie zu einer allmäligen Zunahme der pathologischen Eigenschaften führt. Verf. beruft sich hierbei auch auf Crampe's vor etwa zehn Jahren angestellte Versuche mit Mäusen, deren Stammeltern „hinfällig und leistungsunfähig, schwer belastet mit erblichen Leiden" waren, und bei denen in Folge der Inzucht dann häufig Krankheiten auftraten.

Die Beobachtungen des Verf. würden an Werth wesentlich gewinnen, wenn er genauere Mittheilungen über die verschiedenen Verwandtschaftsgrade der gepaarten Ratten gemacht hätte. Wenn Verf. angiebt, dass die Ratten nach Verlauf von 30 Generationen alle mit einander nahe verwandt seien, so ist diese Angabe nicht richtig; unter Menschen dürfte es in den meisten Fällen unmöglich sein, bestimmt zu erweisen, ob zwei Ehegatten vor 30 Generationen einen gemeinsamen Stammvater hatten, schon nach Verlauf von drei oder vier Generationen ist von einer nahen Verwandtschaft keine Rede mehr. Verf. giebt nun zwar an, dass er möglichst oft Paarungen zwischen Geschwistern oder zwischen Eltern und Kindern veranlasst habe, und dass in solchen Fällen der Erfolg ein besonders ungünstiger gewesen sei, doch vermisst man Angaben darüber, welche anderen Verwandtschaftsgrade bei diesen Versuchen noch als hinlänglich nahe betrachtet wurden, um die Folgen der „Inzucht" erkennen zu lassen. R. v. Hanstein.

Albert Schneider: Mutualistische Symbiose von Algen und Bacterien mit Cycas revoluta. (The Botanical Gazette 1894, Vol. XIX, p. 25.)

Schon seit längerer Zeit sind einige Fälle von Genossenschaftsleben zwischen niederen Algen und höher organisirten Pflanzen (Florideen, Moosen, Azolla, Lemna, Gunnera und Cycas) bekannt. Das Vorkommen solcher Algen in den Cycadeenwurzeln wurde von Reinke beschrieben; dessen „unvollständige, wenn auch exacte" Beschreibung veranlasste Herrn Schneider, den Gegenstand genauer zu untersuchen.

An den meisten der in Amerika kultivirten Cycadeen sind die Wurzelanschwellungen, in denen sich die Algen aufhalten, eine ganz gewöhnliche Erscheinung. Diese Anschwellungen sind nichts weiter als kurze, etwas verdickte, dichotom verzweigte Würzelchen. An jungen (etwa 2 Jahr alten) Pflanzen fand Verf. nur wenig Anschwellungen; sie waren aber zahlreich bei einer grossen, gut ernährten Pflanze von etwa 24 Jahren. Am zahlreichsten waren sie nahe der Bodenoberfläche; einige befanden sich ganz über derselben, zum Theil sogar einen Fuss weit oder mehr. Die Anschwellungen zeigen Anzeichen von negativem Geotropismus, namentlich die in der Nähe des Bodens befindlichen.

Durch ihre Farbe geben sich drei verschiedene Arten von Anschwellungen zu erkennen, die sich alle an einer Pflanze finden: Erstens solche von lohgelber Farbe, die im Allgemeinen über der Oberfläche gefunden werden und keine Algen enthalten; zweitens solche, die etwas dunkler lohgelb und oft nahe der Spitze grünlich gefärbt sind; diese enthalten immer die Algen und sind jüngere Anschwellungen; drittens solche von dunkelbrauner Farbe, die auch Algen enthalten und älter sind als die anderen.

Auf Querschnitten durch die algenführenden Anschwellungen erkennt man mit blossem Auge eine grüne, kreisförmige Schicht etwa in der Mitte zwischen Epidermis und der Gefässbündelscheide. Dies ist die Algenschicht. An einigen Stellen ist sie unterbrochen, und diesen Stellen correspondiren an der Aussenseite korkwarzenähnliche Bildungen, die in mehr oder weniger unterbrochenen Ringen angeordnet sind. Man unterscheidet auf dem Querschnitt der Anschwellung sechs Gewebeschichten. Die äusserste besteht aus unregelmässigen Korkzellen, die in mehreren Reihen über einander liegen und ausser den Resten von Zellkernen und

Cytoplasma verschiedene Wurzelbacterien oder Rhizobien in verhältnissmässig geringer Zahl enthalten. Die ganze Oberfläche der Wurzeln, Würzelchen und Anschwellungen ist mehr oder weniger von Rhizobien, Bacterien, Hyphenpilzen und Algen bedeckt. Auf die Korkzellenschicht folgt die dermatogene Schicht, aus welcher die erstere hervorgeht, mit tangential verlängerten, rechtwinkligen, dünnwandigen Zellen. Die dritte Schicht ist das subdermale Parenchym, aus grossen, rundlichen Zellen mit Intercellularräumen und Luftgängen bestehend. Sie enthält viel Stärke und oft werden auch Oeltropfen nach der Innenseite hin, wo auch die meisten Rhizobien und Bacterien vorkommen, gefunden. Die vierte Schicht ist von der grössten Wichtigkeit. Sie findet sich nur in algenführenden Anschwellungen und besteht aus zwei Reihen von Pallisadenzellen, die getrennt oder in der Mitte nur lose mit einander verbunden sind. Die grossen Intercellularräume zwischen diesen Zellen sind gänzlich mit Algen (Nostoc sp.?) angefüllt. Ausser dem körnigen Cytoplasma enthalten die Zellen Stärke, Stärkebildner, zuweilen Oeltröpfchen und einen wachsartigen Körper nahe der Basis. Die fünfte Schicht oder das eigentliche Parenchym gleicht dem subdermalen Parenchym, die Zellen enthalten viel Stärke und viele sind ganz mit einer wachsartigen Substanz angefüllt. Die letzte Schicht ist die Gefässbündelscheide, die aus modificirten Parenchymzellen in mehreren Reihen besteht. Das von ihr umschlossene Gefässbündelsystem ist dasselbe wie in der Wurzel.

Dass die Algen nicht die Ursache der Entwickelung der Anschwellungen sind, geht aus der Thatsache hervor, dass solche ohne die algenführende Pallisadenschicht vorkommen. Verf. nimmt an, dass die Bacterien und Rhizobien, wenn sie in gewisser Zahl die Wurzelspitzen inficirt haben, einen Reiz hervorrufen, der zu stärkerem Metabolismus und rascher Verzweigung führt.

Im Inneren der Zellen finden sich niemals Algen, wohl aber Rhizobien und Bacterien. Diese kommen fast in allen Zellen vor und scheinen in der Spitzenregion sehr reichlich vorhanden zu sein. Kulturversuche entwickelten drei vorherrschende Typen: einen Coccus und zwei Rhizobien, die dem Rh. Frankii und dem Rh. mutabile ähnlich sind. Ob die Anwesenheit dieser Organismen rein zufällig ist, oder ob sie in mutualistischer Symbiose mit Cycas leben, konnte noch nicht ermittelt werden. Doch ist es sicher, dass die Anschwellungen mehr Bacterien und Rhizobien enthalten, als die normale Wurzel. Auch besteht eine grössere cytoplasmatische Thätigkeit in den Anschwellungen als in den normalen Wurzeln; dies zeigt sich nach Verf. in dem grösseren Reichthum an Eiweisssubstanzen und dem stärkeren Hervortreten von cytoplasmatischen Körnchen (Dermatosomen, Plasomen etc.).

Es wird im Allgemeinen gelehrt, dass sich Algen nicht im Dunklen entwickeln können; dies ist augenscheinlich nicht richtig, da einige der Nostoc führenden Anschwellungen bis zu einem Fuss unter dem Boden angetroffen werden. Die über dem Boden befindlichen Anschwellungen enthalten niemals die Algen. Dass letztere die Ursache der Entwickelung der Pallisadenschicht sind, geht aus ihrer beständigen Vergesellschaftung mit dieser hervor. Die näheren Umstände der Infection sind noch nicht ermittelt. Die Alge dringt ohne Zweifel durch eine Spalte in der Hautschicht bald nach dem Beginn von deren Entwickelung in das Parenchym der Anschwellung ein. „Indem sich die dem Nostoc zunächst liegenden Zellen die von dem inficirenden Symbionten aufgespeicherten Stickstoffsubstanzen aneignen, wird eine überreichliche Ernährung der beginnenden Pallisadenzellen herbeigeführt, die sich in einer der leichtesten Leitungsfähigkeit der Nährsubstanzen parallelen Richtung, d. h. rechtwinklig zum Gefässsystem, verlängern. Sie haben eine ähnliche Function wie die Pallisadengewebe in Blättern. Nostoc übernimmt so zu sagen die Stelle und Function der Chlorophyllkörner in den echten Pallisadenzellen."

Herr Schneider hält die symbiotische Alge für Nostoc commune. Reinke stellte sie zur Gattung Anabaena, da er keine Gallertmasse entdecken konnte. Verf. fand indessen, dass eine solche die Algen ganz fest mit einander und mit den Pallisadenzellen verbindet. Die Zellen sind kugelig und zu längeren oder kürzeren Ketten vereinigt. Die Theilung erfolgt rechtwinkelig zur Nostoc-Kette. Zuweilen theilt sich eine Zelle parallel zur Kette und erzeugt so eine neue Kette, die zur ersten rechtwinklig ist. In Farbe und allgemeinem Verhalten unterscheiden sich diese Algen nicht von freilebenden Nostoc-Zellen. Mit vorrückendem Alter treten immer zahlreichere Heterocysten (theilungsunfähige und inhaltsleere, grössere Zellen) zwischen den einzelnen Zellen der Nostoc-Ketten auf. Sporenbildung konnte Verf. nicht beobachten. F. M.

Gustav v. Hayek: Handbuch der Zoologie. IV. Band, II. Abtheilung. Mit 742 Abbildungen. (Wien 1893, Carl Gerold's Sohn.)

Nach mehrjähriger Pause ist wiederum eine Abtheilung von Hayek's bereits wohlbekanntem Handbuch der Zoologie erschienen, und damit dieses gross angelegte Werk zum Abschluss gelangt. Der vorliegende Theil enthält die noch ausstehenden Ordnungen der Vögel und die Säugethiere. Das Hauptgewicht ist bekanntlich in diesem Handbuch auf die Abbildungen gelegt und in keinem zoologischen Lehrbuche tritt der Text in dieser Art und Weise den Illustrationen gegenüber zurück, deren die vorliegende Abtheilung bei einer Seitenzahl von 579 nicht weniger als 742 enthält. Der Leser findet hier manche charakteristischen Eigenschaften und für die Bestimmung wichtige Merkmale der Thiere in einer Uebersichtlichkeit und Vollständigkeit zusammengestellt, wie man sie sonst vergeblich sucht. So sind z. B. bei den Vögeln in grosser Zahl Umrisszeichnungen von den Schwingen, vom Schwanz, vom Lauf und Fuss und vom Schnabel gegeben, eine das Studium der systematisch wichtigen Erkennungszeichen ausserordentlich erleichternde Beigabe. Interessant sind im Abschnitt der Vögel die zahlreichen Abbildungen der Pterolysen bei den einzelnen Ordnungen, d. h. der Art und Weise, in welcher die Federn angeordnet sind. Zahlreich sind auch die anatomischen, besonders osteologischen Abbildungen, die hauptsächlich im Abschnitt „Säugethiere" mit Recht einen breiten Raum einnehmen. Alle diese Abbildungen sind ebenso geschickt ausgewählt und instructiv, wie in ganz überwiegender Zahl sehr gut; im Ganzen gilt dies auch von den Vollbildern, die besonders bei den Vögeln zahlreich sind und sehr plastisch wirken. Leider aber kann hier das Lob kein uneingeschränktes sein; augenscheinlich stand eine grosse Anzahl sehr verschiedenartiger Clichés zur Verfügung, und bei der Auswahl hätte etwas vorsichtiger verfahren werden dürfen; so vermag z. B. der Leser aus dem zerschlissenen Federschmuck der Kronentaube (Fig. 3261) keine Vorstellung zu gewinnen von dem in Wahrheit sehr regelmässigen Kopfschmuck, dessen sich diese Prachttaube erfreut, und der Bartgeier (Fig. 3292) ist in seiner Haltung völlig verzeichnet; besonders unter den Säugethieren sind weitere wenig gelungene Darstellungen. So ist z. B. auf dem Vollbild „Yurumi im Kampf einen Hund erdrosselnd" (Fig. 3580), der Schwanz ganz falsch dargestellt, und Abbildungen wie die „Löwenfamilie" (Fig. 3787), auf welcher die Löwin mehr an einen Bären oder einen Puma, als an eine Löwin erinnert, oder das Flusspferd (Fig. 3701) und andere mehr, sind keine Zierde für ein Buch, wie das vorliegende. Freilich finden sich häufig in unseren Museen solche Monstra, die dann ohne viel anatomisches Verständniss „nach der Natur" abgebildet werden, wie überhaupt es der Künstler nicht zu viele giebt, welche grössere Säugethiere richtig und lebensvoll darzustellen wissen. — Das mit vorstehender Abtheilung nun beendete Werk besteht im Ganzen aus vier Bänden. Da eine sehr lange Zeit seit Erscheinen des ersten Bandes vergangen ist, recapituliren wir kurz, dass dieser die Protozoen, Cölenteraten, Echinodermen und Würmer enthält; der zweite umfasst die Krebse, Spinnen, Tausendfüsser und Insecten, der dritte die Weichthiere, Fische und Amphibien, der vierte Reptilien, Vögel und Säugethiere. Das ganze Werk ist 125 Druckbogen stark und enthält nicht weniger als 3973 Abbildungen; da die Verlagshandlung den Preis des gesammten Werkes auf 20 Mk. (gebunden 24 Mk.) herabgesetzt hat, so zweifeln wir nicht, dass dieser erstaunlich billige Preis dazu beitragen wird, dem Werke weite Verbreitung zu sichern. Wir können sie dem Werke nur wünschen; trotz mancher Mängel, die keinem

Buche fehlen, trotz mancher Aenderungen, die sich seit Beginn des Erscheinens in unserer Kenntniss vollzogen haben, enthält das Handbuch der Zoologie von Hayek besonders in seiner Unmasse von Abbildungen eine solche Fülle des Stoffes, dass Jeder daraus lernen muss; auch der Zoologe von Fach wird manche Anregung empfangen, und besonders dem Lehrer wird das Werk eine sehr erwünschte Hülfe sein. Lampert.

J. W. Moll, A. Fiet et W. Pijp: Rapport sur quelques cultures de Papavéracées, faites dans le jardin botanique de l'Université de Groningue (Pays-Bas) pendant les années 1892 et 1893. (Bois-le-Duc, Robijns & Cie 1894.)

Die Verwaltung des Botanischen Gartens in Groningen hat es unternommen, durch die Kultur sämmtlicher Arten aus der Pflanzenfamilie der Papaveraceen (des Mohns und seiner Verwandten), deren Samen sie erlangen konnte, die Arten genau kennen zu lernen und richtig nach dem Leben zu bestimmen. So haben die Verff. 1892 aus 306 verschiedenen Samenproben, 1893 aus 226 verschiedenen Samenproben die Pflanzen herangezogen. Sie zählen nun die gezogenen Arten, wie sie sie bestimmt haben, auf und geben bei jeder Art an, unter welchen Namen sie die Pflanzen erhalten hatten.

Um ihre Bestimmungen allgemeiner nutzbar und controlirbar zu machen, haben sie Herbarien der kultivirten Arten mit ihren Bestimmungen an die botanischen Museen zu Kew, Berlin, Paris, Leyden, Dresden und Cambridge, Mass. in Nord-Amerika gesandt. Ausserdem geben sie für Diejenigen, die etwa auch die Papaveraceen in Kultur nehmen wollen, eine reichhaltige Liste der Arten, von denen sie Samen abgeben können, und ausführlich ihre Bezugsquellen jeder einzelnen Art an.

Zum Schlusse theilen die Verff. mit, dass sie auch 1894 die Aussaaten wiederholen werden und Herbarien von etwa 50 Arten und Formen anlegen wollen, die an Interessenten im Austausch gegen andere botanische Objecte für das botanische Museum in Groningen überlassen werden sollen. P. Magnus.

B. Schwalbe: Ueber wissenschaftliche Fachliteratur und die Mittel, dieselbe allgemein und leicht zugänglich zu machen. (S.-A. aus Central-Organ für die Interessen des Realschulwesens 1894.)

Die Frage, wie die wissenschaftliche und speciell die naturwissenschaftliche Fachliteratur allgemein und leicht zugänglich gemacht werde, wird so allgemein als wichtig und einer Lösung dringend bedürftig anerkannt, dass die Erörterung derselben durch den Autor, der seit vielen Jahren für das Specialfach der Physik in dieser Richtung ganz hervorragend thätig gewesen, mit lebhaftestem Interesse begrüsst werden wird. Die Schwierigkeiten, mit den literarischen Erscheinungen irgend einer Fachwissenschaft so vertraut zu bleiben, wie es für den Forscher und alle diejenigen, welche als Lehrer, Techniker u. s. w. die Forschungsergebnisse verwerthen sollen, unerlässliches Bedürfniss ist, wachsen mit der stetig zunehmenden Zahl der Publicationen und der Publicationsorgane so gewaltig, dass sie dringend der Abhülfe bedürftig sind. Daran, dass die Fachgelehrten sich auch in Nachbargebieten auf dem Laufenden erhalten, ist gar nicht mehr zu denken. Herr Schwalbe bespricht die verschiedenen Versuche, welche gemacht worden sind, um diesen immer grösser werdenden Schaden in der einen oder der anderen Richtung zu mildern, und kommt zu dem Schlusse, dass die bereits für die meisten Disciplinen bestehenden Jahrbücher, um ihr Ziel in möglichster Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit, zu erreichen, ohne durch den zu hohen Preis sehr Vielen unzugänglich zu werden, von staatlichen Institutionen und von Akademien übernommen werden müssten, da diesen allein die hierzu erforderlichen geistigen und pecuniären Mittel reichlich zur Verfügung stehen. Möchten die Vorschläge, welche der Verf. auf Grund seiner reichen Erfahrungen als langjähriger Herausgeber der „Fortschritte der Physik“ und als ungewöhnlicher Kenner der Literatur in der vorliegenden Schrift macht, recht bald an zuständiger Stelle Beachtung finden!

Vermischtes.

Als höchste meteorologische Station der Welt ist hier jüngst die vom Harvard College Observatory errichtete, am Abhange des Charchani in 16650 Fuss Meereshöhe gelegene beschrieben worden (Rdsch. IX, 39). Kurze Zeit später ist es Herrn S. J. Bailey, dem Director des Harvard College Observatorium in Arequipa, Peru, gelungen, auf der Spitze des isolirt stehenden, erloschenen Vulkans Misti, in 19200 Fuss, eine Station für meteorologische Beobachtungen zu errichten und somit jener den Rang als höchstes Observatorium streitig zu machen. Am 27. September hat Herr Bailey mit einem Assistenten und mehreren Indianern zum ersten Male die Spitze dieses Berges erstiegen und durch eine Reihe wissenschaftlicher Beobachtungen sich von der Zweckmässigkeit und Ausführbarkeit des Planes, an diesem Punkte eine meteorologische Station zu errichten, überzeugt. Am 12. October war er wieder auf dem Gipfel mit sämmtlichem lebenden und todten Material zum Aufbau der Station, welche gegenwärtig bereits vollendet ist und aus zwei kleinen Hütten besteht, einer für die Beobachter, und einer für die Instrumente; sie ist ausgestattet mit automatischen Barographen, Thermographen, Hygrometer und Anemometer nebst verschiedenen Quecksilberthermometern. Die automatischen Instrumente sind für einen selbstthätigen Gang von 10 Tagen eingerichtet, und ein Mitglied des Observatoriums zu Arequipa wird drei Mal im Monat die Station besuchen, um die Instrumente zu besorgen. (Americ. Meteor. Journ. 1894, Vol. X, p. 433.)

Ueber die Leitungsfähigkeit der discontinuirlichen Leiter, welche jüngst nach dem Vorgange von Branly durch Croft und Minchin untersucht worden sind, hat Ersterer neue Versuche gemacht. Ein inniges Gemisch aus 1 Theil Graphit und 10 Theilen Lycopodiumpulver, das zwischen den Backen eines Schraubstockes stark comprimirt war, erwies sich als Leiter. Ebenso ein Gemisch aus 2 g Kupferkies und 10 g Lycopodiumpulver. Vermehrte man allmälig den Lycopodiumgehalt, so nahm die Leitungsfähigkeit continuirlich ab, und schliesslich hat sie nur sehr kurze Zeit nach der Herstellung angehalten.

Ein fester Cylinder aus gleichen Theilen Schwefel und feinem Aluminium-Feilstaub zusammengeschmolzen, war nicht leitend. Durch Berührung mit einem Conductor eines schwach geladenen Condensators wurde der Cylinder leitend; erwärmte man dann denselben, so verschwand die Leitungsfähigkeit vollständig. Entfernte man die Wärmequelle, so kehrte die Leitungsfähigkeit nach wenigen Momenten zurück. Dieser Wechsel konnte eine grosse Reihe von Malen herbeigeführt werden. Liess man die Wärme eine Minute lang wirken, nachdem die Leitfähigkeit verschwunden war, so musste man fünf Minuten warten, bis die Leitfähigkeit wiederkehrte. Noch länger musste man darauf warten, wenn die Wärme nach dem Verschwinden der Leitfähigkeit zwei Minuten eingewirkt hatte; die Leitfähigkeit erschien gar nicht mehr wieder, wenn die Einwirkung der Wärme drei Minuten lang fortgesetzt worden war. (Comp. rend. 1894, T. CXVIII, p. 348.)

Zu den interessanten Ergebnissen, welche Herr Henri Moissan durch Anwendung der hohen Temperatur seines elektrischen Ofens erzielt hatte (vergl. hierüber die Berichte im vorigen Jahre), hat er nun ein neues hinzugefügt. Als er im Tiegel seines elektrischen Ofens ein inniges Gemisch von 120 g aus Marmor gewonnenen Kalkes mit 70 g Zuckerkohle 15 bis 20 Minuten lang einem Strome von 350 A und 70 V aussetzte, erhielt er Calciumcarbür, C_2Ca, nach der Gleichung $CaO + C_2 = C_2Ca + CO$. Ersetzte er in dem Gemisch den Kalk durch Kalkcarbonat, so erhielt er dasselbe Carbür und die Reaction verlief nach der Gleichung $CO_3Ca + 4C = C_2Ca + 3CO$. Diese neue Verbindung bildete eine schwarze, homogene Masse, welche geschmolzen war, da sie genau die Form des Tiegels angenommen; sie spaltet sich sehr leicht und zeigt einen deutlich krystallinischen Bruch. Die Krystalle, die man loslösen kann, haben ein goldkäferfarbiges Aussehen, sind undurchsichtig und glänzend; ihre Dichte ist bei $18^0 = 2{,}22$; sie sind unlöslich in allen Lösungsmitteln. Chemisch er-

weist sich dieses Carbür gleichfalls sehr inactiv; im Sauerstoff verbrennt es bei dunkler Rothgluth. Um so auffallender ist sein Verhalten zum Wasser: Wird Calciumcarbür mit einigen cm^3 Wasser zusammengebracht, so beginnt sofort eine starke Gasentwickelung, die erst aufhört, wenn alles Carbür zersetzt ist; in der Flüssigkeit ist dann Kalk suspendirt, und das gebildete Gas erweist sich als reines Acetylen. Die Reaction verläuft nach der Gleichung $C_2Ca + H_2O = C_2H_2 + CaO$ unter Wärmeentwickelung, doch ohne dass die Masse glühend wird. — Auch mit den beiden anderen erdalkalischen Metallen, dem Barium und Strontium erhielt Herr Moissan im elektrischen Ofen Carbüre, welche ähnliche Eigenschaften wie das Calciumcarbür darboten und deren Zusammensetzung den Formeln C_2Ba bezw. Cr_2Sr entsprach. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 501. 683.)

Nachdem die Herren Chauveau und Kaufmann durch Versuche an den Lippenmuskeln eines Pferdes gezeigt (Rdsch. II, 44, 415), dass das durch den thätigen Muskel strömende Blut mehr Zucker verliere, als das durch den ruhenden Muskel hindurchgegangene, suchte Herr Vaughan Harley am Menschen Belege für den Werth des Zuckers als Nährmaterial zur Erzeugung von Muskelarbeit zu finden. Die Versuche stellte er an sich selbst mittelst des Mosso'schen Ergographen (vgl. Rdsch. V, 433) an; mit dem Mittelfinger wurde ein bestimmtes Gewicht alle zwei Secunden gehoben, bis die Ermüdung ein ferneres Heben unmöglich machte. Aus dem Gewicht und der Höhe, zu welcher dasselbe gehoben wurde, berechnete sich die geleistete Arbeit; ausserdem wurde die Zeit bis zum Eintritt der Ermüdung gemessen. Während im Allgemeinen die Lebenshaltung des Herrn Harley dieselbe blieb, wurden die Vergleichsversuche stets zur selben Tageszeit angestellt, da bekannt ist, dass die Leistungsfähigkeit der Muskeln sich im Laufe des Tages ändert, und in verschiedenen Versuchsreihen wurden die Vergleiche zwischen Hunger und alleinigem Genuss von 500 g Zucker, zwischen einem frugalen Frühstück ohne Zucker und einem gleichen mit 200 g Zucker, zwischen einer reichen Mahlzeit mit und ohne Zucker, und zwischen einer gewohnten Nahrung mit und ohne 250 g Zucker gezogen. Die Resultate dieser Versuche waren: 1. Zucker, allein genossen, ist ein Muskelnahrungsmittel. 500 g erhöhte die während eines Hungertages geleistete Arbeit um 61 bis 76 Proc. (rechts von 13,476 kg auf 21,700 kg und links von 19,425 kg auf 34,311 kg). 2. Die Muskelenergie erzeugende Wirkung des Zuckers ist so gross, dass 200 g einer kleinen Mahlzeit (Kaffee, Milch und zwei Zwiebäcke) zugesetzt, die Gesammtmenge der geleisteten Arbeit links um 6 Proc. und rechts um 39 Proc. erhöhten. 3. Wenn Zucker einer reichen Mahlzahl (Beefsteak mit Gemüse, Omelet und Brot) zugesetzt wurde, steigerte er die Gesammtmenge der geleisteten Arbeit um 8 bis 16 Proc. 4. Die während einer Periode von acht Stunden geleistete Arbeit kann durch den Genuss von 250 g Zucker um 22 bis 36 Proc. vermehrt werden. 5. Wurde Zucker um 3 h 50 m p. genommen, so beseitigte er nicht allein den täglichen Abfall der Muskelkraft, der gewöhnlich um 5 h 30 m p. sich einstellt, sondern veranlasste sogar eine wirkliche Zunahme der Gesammtmenge geleisteter Arbeit. [Es ist zu bedauern, dass der Verf. bei seinen vergleichenden Messungen nicht den fehlenden Zucker durch entsprechende Mengen eines anderen Kohlenhydrates ersetzt hat, was ohne grössere Weiterungen möglich gewesen wäre. In der Weise, wie sie angestellt worden, mussten die Versuche selbstverständlich wegen erhöhter Nahrungszufuhr eine stärkere Arbeitsleistung ergeben. Ref.] (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIV, Nr. 330, p. 480.)

Ueber die Wachsthumsgeschwindigkeit junger Thiere hat Herr Remy Saint-Loup an Mäusen Messungen in der Art angestellt, dass er dieselben von der Geburt an alle zwei Tage wog und das Verhältniss der Gewichtszunahme zum vorhandenen Gewicht berechnete. Dieses procentische Verhältniss der Grössenzunahme ergab, graphisch aufgetragen, ein anschauliches Bild von der zeitlichen und individuellen Wachsthumsgeschwindigkeit. In ersterer Hinsicht stellte sich heraus, dass die Wachsthumsgeschwindigkeit unmittelbar nach der Geburt am grössten ist (46 Proc.); sie nimmt dann stetig in den ersten 18 Tagen ab, dann nimmt sie drei bis vier Tage lang zu, ohne jedoch den vierten Theil des ursprünglichen Werthes zu erreichen; die Curven zeigen während ihres Ansteigens unregelmässige Schwankungen. Individuell stellten sich gleichfalls ganz merkliche Verschiedenheiten heraus, die jedoch keine Gesetzmässigkeit erkennen liessen. Hingegen fand sich folgende sehr auffallende Beziehung zwischen dem mittleren Gewicht und dem Alter der Mäuse; die mittleren Gewichte waren nämlich nach 7,5 Tagen, 15 Tagen, 30 Tagen, 60 Tagen und 140(!) Tagen annähernd 3, 5, 9, 17, 32 g (oder $2 + 1$; $(2 \times 2) + 1$; $2 \times 2 \times 2) + 1$; $(2 \times 2 \times 2 \times 2) + 1$ und $(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)$. Ein grosses Beobachtungsmaterial kann erst entscheiden, ob es sich hier wirklich um ein Gesetz handelt. Herr Saint-Loup betont noch, dass die Geschlechtsreife gewöhnlich früher eintritt, als die Grösse des Erwachsenen erreicht wird, dass sie aber in Bezug zum Gewicht und Alter der Thiere innerhalb weiter Grenzen veränderlich ist. (Bulletin de la Société zoologique de France 1893, T. XVIII, p. 242.)

Als „Erinnerung an Eilhard Mitscherlich" hat der Sohn des bekannten Berliner Chemikers eine mit dem wohlgelungenen Bildnisse E. Mitscherlich's geschmückte, kleine Schrift veröffentlicht, in welcher ein Lebensbild dieses Forschers entworfen wird zur Einleitung für eine demnächst im gleichen Verlage (Berlin, E. S. Mittler & Sohn) erscheinende Herausgabe der gesammelten wissenschaftlichen Werke von E. Mitscherlich und seines Briefwechsels mit Berzelius, auf welche wir die interessirten Fachkreise aufmerksam machen wollen.

Das Reale Istituto Lombardo hat in der öffentlichen Sitzung vom 11. Januar nachstehende Preisaufgaben, an denen sich auch Nichtitaliener betheiligen können, gestellt:

Preis des Instituts: Die über die Hypophyse gemachten Beobachtungen sind zusammenzustellen, und ihre morphologische Bedeutung durch Originaluntersuchungen zu bestimmen. (Preis 1200 Lire; Termin 30. April 1895.)

Cagnola-Preise: I. Beschreibung der fossilen Pflanzen, die bisher in den verschiedenen Schichten der Lombardei gefunden worden, mit Tafeln und chronologischer Bestimmung der Pflanzen. Die Arbeit soll auch auf den Theil der Apenninen ausgedehnt werden, welcher zur Provinz Pavia und zum Kanton Tissin gehört. (2500 Lire und goldene Medaille; 30. April 1895.)

II. Beschreibung der Fische der lombardischen Wässer, nebst einer chorologischen Karte. (2500 Lire und goldene Medaille im Werthe von 500 Lire; 30. April 1895.)

Die Abhandlungen müssen italienisch, französisch oder lateinisch abgefasst sein und sind mit Motto und verschlossener Namensangabe an das Secretariat des Instituts im Palazzo di Brera, Mailand, franco einzuschicken.

Die kgl. dänische Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen hat die Proff. Pfeffer in Leipzig und Pringsheim in Berlin zu Mitgliedern ernannt.

Die Royal Society of Edinburgh hat folgende Preise vertheilt: den Gunnig Victoria Jubilee-Preis für 1891 bis 94 dem Dr. Alexander Buchan für seine Beiträge zur Meteorologie; den Keith-Preis für 1891 bis 93 dem Prof. T. R. Fraser für seine Abhandlungen über Strophanthus hispidus, Strophanthin und Strophanthidin; den Makdougall-Brisbane-Preis für 1890 bis 92 dem Dr. H. L. Mill für seine Abhandlungen über die physikalischen Verhältnisse des Clyde-See-Gebietes; den Neill-Preis für 1889 bis 92 Herrn John Horne für seine Untersuchungen über den geologischen Bau und die Petrologie der Nordwest-Hochlande.

Die Pariser Geographische Gesellschaft hat folgende Anerkennungen für geographische Untersuchungen bewilligt: Eine goldene Medaille Herrn Casimir Maistre für seine Forschungen zwischen dem Congo und Niger; eine goldene Medaille dem Prinzen Henry von Orleans für seine wissenschaftliche Reise nach Tonkin

und in das Laos-Gebiet; den Pierre-Felix-Fournier-Preis Herrn Vital Cuinet für sein Werk „Turkey in Asia“; eine goldene Medaille Herrn André Delebecque für seine Untersuchung der französischen Seeen; eine goldene Medaille Herrn E. Foa für seine Forschungen in Südafrika zwischen dem Kap und Lake Nyassa; den Herbert-Fournet-Preis Herrn P. Savorgnan de Brazza für seine Erforschung des französischen Congo und seine Betheiligung an der kolonialen Erweiterung Frankreichs; eine goldene Medaille Herrn M. Monnier für seine gesammten Untersuchungen und besonders seine Reise nach der Elfenbeinküste; eine goldene Medaille Herrn H. Schirmer für seine Monographie der Sahara; eine silberne Medaille dem Dr. Hagen für seine Forschungen auf den Neu-Hebriden; eine silberne Medaille Herrn L. Vignon für seine Arbeiten über die französischen Kolonien und besonders sein Werk „La France en Algérie“; den Jomard-Preis Herrn Camille Imbault Huart für sein Werk über die Insel Formosa.

Landesgeologe Dr. Chelius in Darmstadt ist zum ausserord. Professor der Mineralogie an d. techn. Hochschule daselbst ernannt.

Dr. Zindler hat sich als Privatdocent der Mathematik an der Universität Wien habilitirt.

Ende März starb in Paris der Chemiker Georges Salet von der Sorbonne und in Lille der Hygieniker J. Arnould.

Am 9. April starb zu San Remo der englische Mikroskopiker Dr. A. H. Hassal im Alter von 76 Jahren.

Am 13. April starb zu Prag der Professor der Anatomie an der tschechischen Universität Dr. Wenzel Steffal, 52 Jahre alt.

Am 16. April starb zu Genf der Professor der Chemie J. C. de Marignac im Alter von 77 Jahren.

Am 16. April starb in Giessen der Mineraloge Prof. August v. Klipstein im Alter von 77 Jahren.

Am 19. April starb der Professor der Mathematik an der technischen Hochschule zu Charlottenburg Wilhelm Stahl, 93 Jahre alt.

Der Professor der Geologie an der Univ. Budapest Dr. Szabo ist im Alter von 72 Jahren gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Grundzüge der Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgang der Tertiärzeit von Dr. Aug. Schulz (Jena 1894, G. Fischer). — Das Aquarium von N. Th. Solotnitzky, Lief. 1 (Hagen 1893, Risel). — Berichte über die russische zoologische Literatur (russisch). — Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9. umg. u. verm. Aufl. von Prof. Dr. L. Pfaundler und Dr. Otto Lummer. II. Bd. 1. Abth. 1. Lief. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn). — Heinrich Rudolf Hertz. Rede zu seinem Gedächtniss von Max Planck (Leipzig 1894, J. A. Barth). — Einführung in die Kenntniss d. Insecten von H. J. Kolbe, Lieff. 4 bis 14 (Berlin 1893, Dümmler). — Magnetische Beobachtungen auf der Nordsee von A. Schück (Hamburg 1893, Selbstverlag). — Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft von Hans Driesch (Leipzig 1893, Engelmann). — Die Lehre von der Elektricität von Gustav Wiedemann. 2. umg. u. verm. Aufl. II. Band (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Florae germanicae Pteridophyta von Erwin Schulze (Kiel 1894, Lipsius u. Tischer). — Petrographisches Lexikon von Prof. F. Loewinson-Lessing. 1. Theil (Berlin, R. Friedländer & Sohn). — Der Park von Abbazia von Karl Schubert (Wien 1894, Hartleben). — Neuer meth. Leitfaden f. d. Unterr. in der Botanik von Prof. Dr. Bail (Leipzig 1894, Reisland). — A Treatise on Hydrostatics by Prof. Alfred George Greenhill (London 1894, Macmillan & Co.). — Die Lehre von der Wellenberuhigung von Dr. M. M. Richter (Berlin 1894, R. Oppenheim). — Magnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung von Dr. H. du Bois (Berlin 1894, J. Springer). — Lehrbuch der geometrischen Optik von Prof. R. S. Heath, deutsch v. S. Kanthack (Berlin 1894, J. Springer). — Ueber wissenschaftliche Fachliteratur und die Mittel, dieselbe allgemein und leicht zugänglich zu machen von Prof. B. Schwalbe (Berlin, Friedberg & Mode). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 100, 101, 102 (Leipzig 1894, Engelmann). — Lebensmittelpolizei von Paul Lohmann. Lief. 4 (Leipzig 1894, Günther). — Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften, Nr. 44: Das Ausdehnungsgesetz der Gase von Gay-Lussac, Dalton, Dulong und Petit, Budberg, Magnus, Regnault. Nr. 48, 49, 50, 51: Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen von Christ. Konrad Sprengel (Leipzig, W. Engelmann). — Changes of Temperature caused by contact of Liquids with powdered Silica by Dr. G. Gore, F. R. S. (S.-A.). — Zur Frage der Wärmetönung durch dielektrische Polarisation von Dr. Gustav Benischke (S.-A.). — Die Bedeutung der Färbung bei den Pflanzen von Léon Wehrli (S.-A.). — Sulla differenza di potenziale fra le soluzioni acquose ed alcoliche di un medesimo sale. Dr. Adolfo Campetti (S.-A.). — Observation on Pitchered Insectivorous Plants I. II. by J. M. Macfarlane (S.-A.). — Ueber das Spectrum von β Lyrae von H. C. Vogel (S.-A.). — Ueber ein neues Kohlenstoffsulfid von Prof. Dr. Bela v. Lengyel (S.-A.). — Rapport sur quelques cultures de Papavéracées par J. W. Moll, A. Frit und W. Pijp (S.-A.). — Psychrometertafeln für das 100theilige Thermometer von C. Jelinek. 4. erw. Aufl. (Leipzig 1894, Engelmann, Comm.). — Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der aussertropischen Cyklonen von E. Knipping (S.-A.). — On amidophosphoric Acid by H. N. Stokes (S.-A.). — On diamidoorthophosphoric and diamidotrihydroxylphosphoric Acids by H. N. Stokes (S.-A.). — Kritische Bemerkungen zu etlichen geographischen und geschichtl. Lehr- und Schulbüchern von Oberlehrer Dr. Wölfel (Programm der Realschule zu Crimmitzschau).

Astronomische Mittheilungen.

Der südliche Komet Gale beschreibt nach Herrn Kreutz folgende Bahn:

$T = 1894$ April 13,8558 Berlin M. Zt.
$\pi = 170^0\,26{,}5'$
$\Omega = 206\;\;8{,}6$
$i = 87\;\;24{,}4$
$q = 0{,}9856.$

Ganz ähnliche Elemente hat der Director der Sternwarte Melbourne, Mr. Ellery, berechnet. Darnach wird der Komet bei uns schon in den nächsten Tagen mit beträchtlicher Helligkeit des Abends im Südwesten sichtbar werden. Sein rascher Lauf wird durch folgende Ephemeride bestimmt (für Berliner Mitternacht):

29. April	$AR. = 7^h\,27.5^m$	$D. = -23^0\,47'$	$U = 8^h\,42^m$
3. Mai	8 16.3	− 7 42	10 54
7. „	8 56.2	+ 6 41	12 33
11. „	9 27.9	+ 17 24	13 51

Unter U ist die Zeit angegeben, wann der Komet für die geogr. Breite von Berlin untergeht; am 29. April findet der Untergang demnach $1^h\,21^m$ nach dem der Sonne statt.

Vier neue Veränderliche sind von Frau Fleming bei der Untersuchung der spectrographischen Aufnahmen der Harwardsternwarte an der Gegenwart heller Wasserstofflinien erkannt worden. Der erste im Sternbild Sculptor ($AR. = 0^h\,10.4^m$, $D. = -32^0\,36'$) schwankt zwischen 6,5. und 10. Gr. in einer Periode von 366 Tagen. Letztes Maximum 27. Oct. 1893. Der zweite im Scorpion ($16^h\,50{,}3^m$, $-30^0\,26'$) ist zwischen 7,3. und 10,6. Gr. in 278tägiger Periode veränderlich und zwar am 26. Aug. 1893 im Maximum. Der dritte Stern steht im Ophiuchus, $^3/_4$ Grad von dem kurzperiodischen U Ophiuchi entfernt ($17^h\,14.5^m$, $+1^0\,37'$), und zeigt Helligkeitsschwankungen von 8,5. bis 12,4. Gr. in einer Periode von 348,4 Tagen; letztes Maximum 1. Mai 1893. Der letzte Stern endlich ($19^h\,46{,}5^m$, $+4^0\,13'$) im Adler war am 12. Aug. 1893 von der Grösse 9,5 und wird schwächer als 12. Gr.; in Bonn ist er 1853 am 3. Oct. als 9,5., dagegen 1854 am 24. Juli als 8,5. und wieder, bei einer Revision am 10. Sept. 1856 als 9,7. Gr. geschätzt worden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 12. Mai 1894. **Nr. 19.**

Inhalt.

Physik. F. Richarz: Der Satz vom Virial und seine Anwendung in der kinetischen Theorie der Materie. (Original-Mittheilung.) (Schluss.) S. 237.

Paläontologie. W. Dames: Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen. S. 239.

Botanik. G. J. Romanes: Versuche über Heliotropismus. S. 241.

Kleinere Mittheilungen. A. Berberich: Die spectroskopische Untersuchung der Kometen. S. 242. — A. Delebecque: Ueber die Aenderungen in der Zusammensetzung des Seewassers mit der Tiefe nach den Jahreszeiten. S. 243. — P. Glan: Ueber ein Gesetz der Kerzenflammen. S. 244. — G. Gore: Temperaturänderungen in Folge der Berührung von Flüssigkeiten mit Pulvern von Kieselsäure u. s. w. S. 244. — R. Gottlieb: Zur Physiologie und Pharmakologie der Pancreas-Secretion. S. 245. — J. C. Costerus: Anwendung der Sachs'schen Jodprobe in den Tropen. S. 246.

Literarisches. Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. S. 246. — W. Bertram: Exkursionsflora des Herzogthums Braunschweig mit Einschluss des ganzen Harzes. S. 246. — Pelseneer: Introduction à l'étude des mollusques. S. 247.

Vermischtes. Krakatoa-Staub in der Nähe von Philadelphia. — Ueber das Magnetisiren von Hohl- und Vollcylindern. — Respiratorischer Gaswechsel nach einer Blutentziehung. — Preisaufgabe der Göttinger philosophischen Facultät. — Personalien. S. 247.

Astronomische Mittheilungen. S. 248.

Der Satz vom Virial und seine Anwendung in der kinetischen Theorie der Materie.

Gemeinverständlich dargestellt von

Dr. **F. Richarz**, Privatdocent an der Universität Bonn.

(Original-Mittheilung.)

(Schluss.)

Die kinetische Theorie der Gase kann deshalb ohne besondere mathematische Schwierigkeiten so weit durchgeführt werden, weil die Grösse der Molekeln gegenüber ihrem gegenseitigen Abstande sehr klein ist, und weil dieselben nur verschwindend geringe Kräfte auf einander ausüben, wenn sie nicht gerade im „Zusammenstoss" begriffen sind. Beide Bedingungen sind für den flüssigen und festen Aggregatzustand nicht mehr erfüllt. Bezüglich der Wärmebewegung bei diesen Aggregatzuständen hat Clausius schon im wesentlichen die Vorstellungen ausgesprochen und entwickelt, welche auch heute noch für richtig gehalten werden. Für Flüssigkeiten sind dieselben gleichzeitig auch von Williamson ausgesprochen worden, der zu ihnen von der Betrachtung gewisser chemischer Processe ausgehend gelangte; Clausius selbst wurde zu ihr durch das Verhalten der Ionen in Elektrolyten geführt.

„Ueber die Art der Bewegung, welche wir Wärme nennen", hat man sich für feste Körper nach Clausius' Vorgang die Anschauung gebildet, dass jedes Atom um eine gewisse mittlere Lage umherschwankt.

Auf Grund dieser Vorstellung hat Hr. Boltzmann eine theoretische Begründung des Gesetzes von Dulong und Petit gegeben, welche, von seiner kinetischen Theorie mehratomiger Gase ausgehend, die Atombewegung in einem festen Körper betrachtet, der mit einem Gase in Berührung steht, oder endlich sich selbst überlassen ist. Die Voraussetzungen jener Theorie und die bei dieser besonderen Anwendung noch weiter einzuführenden Annahmen, gehen also auch in den Beweis des Gesetzes von Dulong und Petit ein. Mit Hülfe des Satzes vom Virial lässt sich aber eine einfache Begründung des Gesetzes geben, welche über die Art der Atombewegung nur ganz allgemeine Annahmen macht, und welche zugleich vorauserkennen lässt, für welche Elemente Abweichungen von dem Gesetze zu erwarten sind[1]).

Die Wärmebewegung bei festen Körpern soll, wie oben gesagt, darin bestehen, dass jedes Atom um eine gewisse mittlere Lage umherschwankt. Wenn keine Wärmebewegung vorhanden wäre, beim absoluten Nullpunkt der Temperatur, würde jedes Atom in seiner mittleren Lage ruhen; diese ist die Lage stabilen Gleichgewichts für die Kräfte, welche sämmtliche benachbarten Atome auf das eine ins Auge gefasste Atom ausüben. In dieser Lage halten sich die sämmtlichen Kräfte gerade das Gleichgewicht, d. h. es wirkt keine aus ihnen resultirende Kraft auf das Atom in jener Ruhelage. Entfernt sich aber das Atom aus derselben, so heben sich die von den benachbarten ausgeübten Kräfte nicht mehr auf, sondern geben eine Resultante, welche das Atom wieder in die

[1]) F. Richarz, Wied. Ann. **48**. 708, 1893.

Lage stabilen Gleichgewichts zurückzuführen strebt. Die Wärmebewegung des Atoms geschieht unter dem Einflusse dieser Kräfte, und wird elastischen Oscillationen ähnlich sein. Die moleculare Wirkung einer Wärmezufuhr ist nun eine doppelte: Erstens wird die mittlere lebendige Kraft jedes Atoms erhöht. In Folge der erhöhten lebendigen Kraft wächst aber auch die mittlere Entfernung jedes Atoms von seiner Gleichgewichtslage, so wie eine im Kreis herumgeschwungene Bleikugel, welche an einem Kautschukband gehalten wird, dieses um so länger auszieht, und sich um so weiter von der Hand entfernt, je schneller die Kugel geschwungen wird. Bei der Vermehrung dieser Entfernung sind die Kräfte zu überwinden, welche das Atom in seine Gleichgewichtslage zurückzuführen suchen; die Arbeit, welche dabei gegen diese Kräfte zu leisten ist, oder die durch diese gegebene Vermehrung der potentiellen Energie ist der zweite Theil der Leistung einer Wärmezufuhr. Geht man aus vom absoluten Nullpunkte der Temperatur, so ist für diesen die lebendige Kraft jeden Atoms gleich Null; alle Atome ruhen in ihrer Gleichgewichtslage; von dieser als Nullpunkt rechnen wir die bei Entfernung aus ihr gegen die Atomkräfte zu leistende Arbeit, oder die potentielle Energie; dann ist also die Gesammtenergie eines Atoms beim absoluten Nullpunkte der Temperatur gleich Null. Die Gesammtenergie bei beliebiger Temperatur ist dann gleich der lebendigen Kraft plus der Arbeit, welche nöthig ist, um das Atom aus der Gleichgewichtslage in die mittlere Entfernung aus ihr zu bringen, welche der betreffenden Temperatur entspricht.

Jetzt sind wir im Stande, die kinetische Bedeutung des Gesetzes von Dulong und Petit zu erkennen. Dasselbe, angenommen, dass es streng gültig sei, lautet: das Product aus Atomgewicht und specifischer Wärme hat für alle festen Elemente denselben Werth. Denken wir uns das Atomgewicht als das Gewicht eines Atoms, und erinnern wir uns, dass specifische Wärme die Wärmecapacität der Gewichtseinheit ist, so bedeutet das Product aus Atomgewicht und specifischer Wärme die Wärmecapacität eines Atoms. Das Gesetz von Dulong und Petit würde also aussagen, dass jedem Atome aller festen Elemente für gleiche Temperaturerhöhung dieselbe Wärmemenge zuzuführen ist. Stillschweigende Voraussetzung ist hierbei, dass die Wärmecapacität der festen Elemente eine von der Temperatur unabhängige Constante ist, d. h. dass die zuzuführende Wärmemenge der Temperatursteigerung proportional ist. Denken wir uns nun als Ausgangspunkt der Temperaturerhöhung wieder den absoluten Nullpunkt, und vergegenwärtigen wir uns, dass die einem Atome zugeführte Wärmemenge gleich ist der Vermehrung seiner Energie, so besagt das Gesetz von Dulong und Petit, dass die in der oben festgesetzten Weise vom absoluten Nullpunkte aus gerechnete Gesammtenergie eines Atoms für alle festen Elemente bei gleicher Temperatur denselben Werth habe und der absoluten Temperatur proportional sei. Von den beiden Theilen der Energie ist dies für den kinetischen Theil, die lebendige Kraft, identisch erfüllt, da durch diese nach der kinetischen Theorie die Temperatur so definirt ist, dass die mittlere lebendige Kraft eines Atoms direct der Temperatur gleich gesetzt werden kann (den oben erwähnten mechanischen Analogien des zweiten Hauptsatzes zufolge). Da nun dieselbe Proportionalität bei festen Elementen auch für die Gesammtenergie gelten soll, muss sie bei solchen auch für den anderen Theil der Energie, die potentielle Energie, allein genommen gelten, oder sie besteht auch zwischen den beiden einzelnen Theilen der Energie unter einander. „Die mittlere potentielle Energie eines Atoms muss für alle Atome jeder Art dasselbe Multiplum der mittleren lebendigen Kraft sein“: das ist der kinetische Ausdruck des Dulong-Petit'schen Gesetzes.

Mit Hülfe des Satzes vom Virial lässt sich in vollkommener Allgemeinheit untersuchen, unter welchen Bedingungen jenes Postulat erfüllt ist. Ganz allgemein sind diese Bedingungen schwerlich ohne Rechnung plausibel zu machen; wohl aber für vereinfachende Annahmen.

Die Kraft, welche ein bestimmtes ins Auge gefasstes Atom in seine Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt, ist die Resultante der Kräfte, welche auf dasselbe von sämmtlichen Nachbaratomen ausgeübt werden. Diese Kräfte hängen jedenfalls ab von der relativen Lage des betrachteten Atoms gegen die übrigen; am einfachsten wäre die Annahme, dass sie schon allein durch die Entfernung von den Nachbarn gegeben wären. In der Gleichgewichtslage des betrachteten Atoms heben sich die von den Nachbarn ausgeübten Kräfte gerade gegenseitig auf. Es soll nun angenommen werden, dass das Atom sich nur um Abstände aus der Gleichgewichtslage entfernt, welche klein sind gegen seine Abstände von den benachbarten Atomen. Dann ändern sich auch die Kräfte, welche ja von letzteren Abständen abhängen, nur wenig gegenüber ihren Werthen in der Gleichgewichtslage, wo sie sich gerade aufhoben. Die resultirende Kraft, welche das Atom zur Ruhelage zurückführen will, und welche in dieser Lage selbst gleich Null ist, entfernt sich dann auch bei wachsender Entfernung des Atoms aus der Ruhelage nicht viel von diesem Werthe, und kann daher zunächst, wie jede veränderliche Grösse, innerhalb eines kleinen Bereiches als eine lineare Function des Abstandes von der Ruhelage angesehen werden: ebenso wie ein sehr kleines Stück einer Curve als gerade angesehen werden darf. Da nun für die Ruhelage selbst die resultirende Kraft gleich Null ist, kann man sie weiterhin für kleine Entfernung aus der Ruhelage als dieser Entfernung proportional betrachten; gerade so wie eine durch den Nullpunkt der Coordinaten gehende gerade Linie die graphische Darstellung der Proportionalität von Ordinate und Abscisse ist. Von solcher Art, wie diese

Kraft, welche also einen Massenpunkt nach seiner Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt und seiner Entfernung von dieser proportional ist, sind auch die elastischen Kräfte. Nehmen wir weiter an, dass alle Atome sich in Kreisbahnen um ihre Gleichgewichtslage bewegen. Dann giebt der Virialsatz für dieselben die oben aus einander gesetzte Centrifugalgleichung. Wird der mathematische Ausdruck für dieselbe gebildet, so zeigt derselbe, dass die lebendige Kraft bei der betrachteten Bewegung gleich ist der Arbeit, welche gegen die elastische Kraft zu leisten ist, wenn das Atom aus der Ruhelage bis zur Peripherie seiner Kreisbahn gebracht werden muss, d. h. gleich ist der potentiellen Energie. Dann wäre also in der That die obige Bedingung für die Gültigkeit des Gesetzes von Dulong und Petit erfüllt.

In Wirklichkeit gilt dasselbe aber keineswegs in aller Strenge. In erster Linie könnte man geneigt sein, den Grund darin zu suchen, dass wir als Wirkung einer Wärmezufuhr nur die Vermehrung der Energie der Atome angesehen haben, deren Gleichgewichtslagen stillschweigend als unveränderlich gedacht wurden, während thatsächlich die mittleren Entfernungen der Atome von einander durch Temperaturerhöhung vergrössert werden, und die Arbeit gegen die Cohäsionskräfte bei dieser thermischen Ausdehnung noch zu berücksichtigen wäre. Indessen lässt sich diese Arbeit aus der Differenz der specifischen Wärmen bei constantem Volumen und constantem Drucke berechnen, und man findet, dass sie zwar manchmal keineswegs klein ist, aber doch gegenüber den sehr erheblichen Abweichungen vom Dulong-Petit'schen Gesetze nicht in Betracht kommt.

Die Erklärung der Abweichungen ist vielmehr darin zu suchen, dass die Verrückungen des Atoms aus seiner Gleichgewichtslage nicht immer klein sind gegen die Abstände von den benachbarten Atomen. Wenn dies nicht der Fall ist, kann die Kraft, welche das Atom in seine Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt, nicht mehr einfach der Entfernung aus dieser proportional gesetzt werden, sondern befolgt ein complicirteres Gesetz. Dann giebt der Virialsatz, beziehungsweise im Falle der Kreisbewegung die Centrifugalgleichung, auch nicht mehr Proportionalität von potentieller Energie und lebendiger Kraft; das Postulat der strengen Gültigkeit des Gesetzes von Dulong und Petit ist also nicht mehr erfüllt. Die mittlere lebendige Kraft eines Atoms ist aber auch jetzt, wie immer proportional, oder, wenn man diese so definirt, auch direct gleich der Temperatur; da die potentielle Energie es nicht mehr ist, wächst also auch die Gesammtenergie nicht mehr proportional der absoluten Temperatur, oder die specifische Wärme ist nicht mehr constant, sondern mit der Temperatur veränderlich. Dass dies bei festen Elementen, welche dem Gesetze von Dulong und Petit nicht folgen, in der That der Fall ist, hat zuerst Herr H. F. Weber gefunden.

Ueberlegt man ferner, unter welchen Umständen die Voraussetzung am wenigsten erfüllt ist, dass die Verrückungen eines Atoms klein seien gegen die Abstände von den benachbarten Atomen, so gelangt man zu einer Vermuthung, bei welchen Elementen die grössten Abweichungen vom Dulong-Petit'schen Gesetze zu erwarten sind.

Jene Annahme wird ceteris paribus um so weniger erfüllt sein, je kleiner die Abstände zwischen den Atomen sind. Ein Maass für diese Abstände bildet der einem Atome innerhalb des betreffenden Körpers zukommende Raum; dieser ist gleich dem der Masseneinheit zukommenden Raume (specifisches Volumen), multiplicirt mit der Masse eines Atoms (Atomgewicht), und wird Atomvolumen genannt. Die drei festen Elemente, welchen die kleinsten Atomvolumina zukommen, sind Kohlenstoff, Bor, Beryllium; sie zeigen zugleich bei gewöhnlicher Temperatur die grössten Abweichungen vom Dulong-Petit'schen Gesetze (vergl. Lothar Meyer, Moderne Theorien der Chemie 1884, S. 86 bis 91, 143, 167).

Zweitens werden unter sonst gleichen Umständen bei derselben Temperatur, also bei gegebener lebendiger Kraft, die Atome um so grössere Geschwindigkeiten annehmen, je kleiner ihre Masse, also das Atomgewicht ist. Um so weiter werden sie sich also auch ceteris paribus in Folge der Wärmebewegung von ihrer Gleichgewichtslage entfernen, und um so weniger wird die Voraussetzung der Gültigkeit des Dulong-Petit'schen Gesetzes erfüllt sein.

Fasst man beide Ursachen zusammen, so ergiebt sich, dass bei dem Zusammentreffen von kleinem Atomvolumen und kleinem Atomgewichte Abweichungen von dem Gesetze von Dulong und Petit zu erwarten sind. Diese Regel war, wie ich nachträglich gefunden habe, schon bekannt; eine Erklärung für dieselbe war aber noch nicht gegeben. Ordnet man die festen Elemente nach der Grösse ihres Atomgewichtes, so finden sich vom Atomgewicht 39 (Kalium) an aufwärts keine erheblichen Abweichungen vom Dulong-Petit'schen Gesetze mehr. Bekanntlich fallen und steigen in der so geordneten Reihe die Atomvolumina periodisch; für die Elemente mit einem Atomgewichte bis zu 39 befolgen nur diejenigen das Gesetz von Dulong und Petit, welche den ersten Maximis des Atomvolumens entsprechen: Lithium, Natrium und Kalium. Zwischen Lithium und Natrium liegen die Elemente Beryllium, Bor, Kohlenstoff, welche die grössten, zwischen Natrium und Kalium liegen Magnesium, Aluminium, Silicium, Phosphor, Schwefel, welche kleinere, aber immer noch erhebliche Abweichungen vom Gesetze von Dulong und Petit zeigen.

W. Dames: Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen. (Paläontologische Abhandlungen, Neue Folge, Bd. I, Heft 5.)

Mehrfach ist in diesem Blatte über die interessanten Untersuchungen an Jugendstadien und Embryonen lebender Cetaceen berichtet worden, durch welche Weber und Kükenthal auch auf die geologische Ver-

gangenheit dieser unter allen Säugethieren isolirten Gruppe einiges Licht zu werfen vermochten. Nunmehr ist die von Fachgenossen schon lange erwartete vorliegende Abhandlung erschienen, welche den Standpunkt eines Geologen und Paläontologen in dieser Frage klar und entschieden darlegt. Das von Schweinfurth im Fayum gesammelte, nicht sehr reiche Material ist in dem ersten beschreibenden Theil der Arbeit geschildert; es wird festgestellt, dass eine von den bekannten abweichende Zeuglodon-Art im ägygtischen Eocän vorkommt, welche den Namen Zeuglodon Osiris erhält. Die zur Abgrenzung der Artcharaktere nöthigen Vergleiche mit anderen Resten, insbesondere mit denen aus Alabama, gaben dem Verf. Gelegenheit, sich auch über diese auszusprechen und die systematische Stellung und phylogenetische Ableitung der Zeuglodonten zu erörtern.

In einer von D'Arcy Thompson im Jahre 1890 veröffentlichten Arbeit wurde von Neuem versucht, die Zeuglodonten von den Cetaceen zu trennen und mit den Seehunden etc. in enge Verbindung zu bringen. Diese Auffassung, welche mit grosser Entschiedenheit vorgetragen wurde, wird von Dames in so gründlicher Weise widerlegt, dass sie wohl als für immer abgethan gelten darf. „Es galt hier nicht allein zahlreiche positive Irrthümer als solche klarzustellen, sondern mehr noch eine Methode der Beweisführung zu bekämpfen, die mit exacter Forschung unvereinbar ist und darin besteht, dass aus der grossen Fülle der Merkmale einige wenige herausgesucht und für eine vorgefasste Meinung verwerthet, alle anderen aber mit Stillschweigen übergangen werden, freilich auch übergangen werden müssen, will der Autor sein eigenes Gebäude nicht wieder zu Falle bringen."

Es darf als ausgemacht gelten, dass die Zeuglodonten nicht Pinnipedier, sondern Cetaceen, und zwar Zahnwale sind. Es ist nun aber die Frage zu beantworten, wie sie sich zu den übrigen Vertretern der Gruppen verhalten, bezw. wie die von jenen abweichenden osteologischen Eigenschaften zu erklären sind. Mit von Zittel und Lydekker betrachtet Dames die Zeuglodonten als Cetaceen, welche den Grad der Specialisirung noch nicht erreicht haben, wie die dem Wasserleben noch vortheilhafter angepassten jüngeren Zahnwale. Die allbekannten Merkmale der heutigen Cetaceen, insbesondere der Zahnwale, finden sich bei den Zeuglodonten schon fertig vor oder in Vorbereitung begriffen, und wenn man den Grad der Ausbildung, welche diese oder jene Merkmale bei Zeuglodon erreicht haben, mit einander vergleicht, so erhält man gewissermaassen die Reihe der Etappen, welche in der Entwickelungsgeschichte der Zahnwale zu unterscheiden sind.

Da die Pinnipedier als Vorfahren der Zeuglodonten nicht mehr in Betracht kommen, so fragt es sich, welche Säugethiere denn nun zum Vergleich heranzuziehen sind. Die Antwort hierauf kann heute noch nicht gegeben werden, und wir müssen den Vergleich mit einem idealen Landsäuger vornehmen, der die typischen Merkmale derselben entwickelt hat, unter „typisch" diejenigen verstanden, die eben bei Cetaceen einer Veränderung unterzogen worden sind.

Zu den Zeuglodon-Merkmalen dieser Rubrik gehört vor Allem die normale Ausbildung der Nasalia, Frontalia und Parietalia. Sie stehen noch auf der Stufe der Landsäugethiere; von der bekannten Reduction und Ueberschiebung bei den Cetaceen ist nichts wahrzunehmen. Hierin hat sich der Zeuglodonten-Schädel am conservativsten gezeigt, aber doch findet man unschwer auch in diesem Schädeltheil schon den Anfang der späteren Umformung in Gestalt der Verlängerung der Schnauze in ein Rostrum. Dieselbe besteht in der beträchtlichen Verlängerung der Supermaxillen vor der Nasenöffnung, wodurch diese nach hinten, ungefähr an das Ende des ersten Drittels der Gesammtlänge, gedrängt werden. Für ein Thier, das ausschliesslich im Wasser lebt, ist eine spitze, lange Schnauze zum Durchschneiden des Wassers beim schnellen Schwimmen und, falls es durch Lungen athmet, ein hochständiges Nasenloch zur Erlangung der Luft zweckmässig; beides haben die heutigen Cetaceen erreicht, beides ist aber auch schon im Zeuglodon-Schädel in der Anlage vorhanden. Mit dieser Veränderung im Gesichtstheil des Schädels hat die Gehirnkapsel nicht gleichen Schritt gehalten; sie erinnert in allen Theilen noch an landbewohnende Säugethiere. Dagegen hat sich in der hinteren Hälfte des Schädels eine massive Bulla tympanica entwickelt, ein Hauptmerkmal der Cetaceen; das Gehörorgan ist also für das Wasserleben völlig adaptirt, bis auf die Schnecke, die noch die $2^1/_2$ Windungen der Landsäugethiere besitzt.

Weniger als der Schädel zeigt der Unterkiefer von ancestralen Merkmalen; seine Umformung zu einem Zahnwal-Unterkiefer ist schon vollendet. Das riesige Foramen alveolare, die Höhenzunahme von vorn nach hinten, die Gelenkungsfläche für das Squamosum, der Mangel eines Processus angularis, der schwache Kronenfortsatz und endlich die schnabelartige Verlängerung der Symphyse verleihen dem Zeuglodon-Unterkiefer eine auffallende Aehnlichkeit mit dem von Physeter, die noch durch den spitzen Winkel, in welchem die beiden Aeste hinter der Symphyse divergiren, vermehrt wird.

In der Bezahnung beruht aber ein beträchtlicher Unterschied. Die typischen Delphine haben zahlreiche und gleichartig gebildete Zähne; die Physeteriden und Ziphioiden haben die meisten oder alle dieser Zähne verloren und sind specialisirte Nebenzweige, die Zeuglodonten aber haben ein Gebiss, dessen Zähne nicht sehr zahlreich und in den verschiedenen Regionen des Kiefers verschieden gebildet sind. Sie stehen also auch hierin den landbewohnenden Säugethieren näher.

Schon aber haben Schneidezähne und Hundszahn dieselbe Form angenommen, und anscheinend ist auch schon der vorderste Prämolar in die morphologische Unificirung hineingezogen. Von den zweiwurzeligen Zähnen sind die letzten, welche offenbar

den Molaren der Landthiere entsprechen, durch seitliche Compression etc. den vor ihnen stehenden Zähnen schon recht ähnlich geworden; man sieht, dass auch sie schon von der Umwandlung erreicht sind, welche von der Spitze des Kiefers beginnt, nach hinten fortschreitet und allmälig alle Zähne in die einfache Kegelgestalt bringt, welche für die meisten wasserbewohnenden Wirbelthiere charakteristisch ist. Eine Vermehrung der Anzahl der Zähne ist aber noch nicht eingetreten.

In der Wirbelsäule ist die Anpassung an das Wasserleben schon recht deutlich zum Ausdruck gekommen; nur in der noch beibehaltenen Beweglichkeit des Kopfes, in dem noch wohl entwickelten Processus odontoideus des Epistropheus ist der Hinweis auf Umwandlung aus Wirbeln von Landthieren angezeigt. Die Halswirbel sind noch etwas länger als bei lebenden Cetaceen, aber doch ganz wie bei diesen gestaltet; die Lendenwirbel sind bedeutend verlängert. Hierin drückt sich das Anwachsen zu grösseren, den Cetaceen zukommenden Körperdimensionen aus. Durch die eigenthümliche Bildung der Wirbelepiphysen und Knorpelscheiben ist bei recenten Cetaceen der Wirbelsäule auch eine grosse Elasticität gesichert, die bei den Zeuglodonten mit ihren relativ längeren Wirbelkörpern und kurzen Epiphysen noch kaum erreicht war.

Bei den Schwanzwirbeln hört jede Verschiedenheit zwischen Zeuglodonten und Cetaceen auf. Sacralwirbel sind nicht ausgeschieden, das Becken ohne Verbindung mit der Wirbelsäule, anscheinend reducirt, die Hinterextremität verkümmert oder fehlend. Die Vorderextremität und der Schultergürtel sind unvollständig bekannt; die Scapula war eine noch mehr generalisirte Cetaceen-Scapula, der Humerus an seinem Kopfende noch völlig normal, am Unterende aber schon ohne eigentliche Gelenkrolle. Die Gelenkung des Oberarmes mit dem Unterarm ist schon fast aufgegeben, der Vorderarm im Begriff, sich zur echten Ruderschaufel umzugestalten.

Bei den meerbewohnenden Säugethieren ist, wie bei typischen Fischen, die Hauptpropulsivkraft an das Hinterende des Körpers gelegt; die musculöse horizontale Schwanzflosse wirkt bei Cetaceen und Sirenen wie die Schraube am Schraubendampfer, die Extremitäten sind ihrer locomotorischen Function enthoben, die hinteren deshalb verschwunden, die vorderen zu Ruderorganen umgestaltet, welchen aber keine Locomotion, sondern Steuerung und Herstellung des Gleichgewichtes obliegt. Bei den Zeuglodonten ist diese Art der Bewegung vollkommen erreicht, und das beweist, dass die Anpassung an das Wasserleben zuerst und vornehmlich auf Erwerb einer schnellen und kräftigen Bewegung gerichtet ist und auch gerichtet sein muss, will das betreffende Thier seine Nahrung aus Gruppen der Thierwelt nehmen, welche selbst Schwimmer κατ' ἐξοχήν sind. Erst in zweiter Reihe kommen die Veränderungen, welche auf das Packen und Ergreifen der Nahrung abzielen. Die Anpassung an das Wasserleben nahm also ihren Anfang an den beiden Enden des Körpers und schritt am hintersten Ende, dem motorischen Pole, schneller vor als am vorderen Ende, dem nutritiven Pol; das zwischen beiden liegende Körperstück (Schädeltheile des Kopfes, Hals, Vorderextremität, Rippen) folgt allmälig nach.

Auf Zeuglodon des älteren Tertiärs folgt Squalodon im Miocän und Pliocän. Der Schädel ist in allen wesentlichen Theilen so specialisirt, wie bei lebenden Zahnwalen, nur nimmt der Zwischenkiefer noch an der Bildung der Kieferränder Theil (wie bei Zeuglodon) und trägt jederseits drei Incisiven. Die Zahl der Zähne ist auf mehr als auf das Doppelte wie bei Zeuglodon angewachsen; die Prämolaren sind einspitzige und einwurzelige Kegel geworden, die Molaren haben jenen Formtypus angenommen, den bei Zeuglodon die Prämolaren aufweisen. Bei allen lebenden Zahnwalen endlich (Euodontoceti Dames) ist die Homoeodontie, die Gleichartigkeit der Zähne, bis an das Ende der Bezahnung zur Ausbildung gelangt. Auch die histologische Beschaffenheit der Zeuglodontenzähne ist eine Stütze für die von Kükenthal entwickelte Ansicht von der allmäligen Anpassung und Umformung der Cetaceen. Der Schmelzbelag zeigt eine Structur, wie sie nur höheren Säugethieren zukommt.

Im Schlusskapitel der Abhandlung wird die Frage des Hautpanzers der alten Zeuglodonten discutirt. Fragmentarische Hautpanzerstücke, die in Alabama in denselben Schichten gefunden sind, in denen auch die Zeuglodonreste vorkommen, sind schon von Kükenthal auf Zeuglodon bezogen. Durch das Zusammenvorkommen beider unter Ausschluss aller übrigen Wirbelthierreste und durch die makroskopischen und mikroskopischen Unterschiede, welche sich zwischen jenen und den Hautpanzern anderer Thiere (z. B. Psephophorus) nachweisen lassen, sieht sich auch Dames zu demselben Schlusse gedrängt und tritt dann weiter für eine Abstammung der Zeuglodonten von panzertragenden Landsäugern ein. Da man solche nun vor dem Tertiär nicht kennt, so bleibt die Phylogenie noch völlig in Dunkel gehüllt. Ref. muss hier auch bemerken, dass ihm Kükenthal's Beobachtungen an Neomeris etc. nicht die Tragweite für die Phylogenie zu haben scheinen, die ihnen beigelegt wird. Auch wenn der Zusammenhang jener eigenartigen Felder mit Hautplatten sicher bewiesen wäre, was nicht der Fall ist, würde ihr Vorkommen am Vorderrande der Rückenflossen für einen durch Vererbung aus den ältesten Zeiten erhaltenen Rest sehr auffallend sein, denn die Flossen werden sich doch erst gebildet haben, als der Panzer der Landthiere geschwunden oder im Schwinden war. E. Koken.

G. J. Romanes: Versuche über Heliotropismus. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIV, Nr. 328, p. 333.)

Da bisher Versuche über die Wirkung unterbrochener Belichtung, bei welcher die Perioden möglichst kurz gewählt sind, auf den Heliotropismus

der Pflanzen noch fehlten, hat Herr Romanes diese Lücke durch eine ausgedehnte Versuchsreihe auszufüllen gesucht, in welcher er vorzugsweise den Einfluss elektrischer Funken auf die heliotropische Krümmung von Pflanzen studirte. Die elektrischen Funken wurden in einem Zimmer entweder von einer Wimshurst-Maschine, oder von einem Inductionsapparat, oder mittelst eines Condensators erzeugt, während zwischen dem elektrischen Funken und der Versuchspflanze eine dicke Glasplatte aufgestellt war. An Stelle des elektrischen Funkens wurde die kurze periodische Belichtung auch in der Weise bewirkt, dass die Pflanze sich in einer Camera obscura befand, deren Laden für kurze Zeit geöffnet wurde, so dass das Licht einer Swan'schen Lampe oder Sonnenlicht, oder zerstreutes Tageslicht für einen Moment einwirken konnte. Als Versuchspflanzen wurden in allen Experimenten Keimlinge von Sinapis nigra benutzt, welche vorher im Dunkeln gewachsen waren, bis sie eine Höhe von 1 bis 2 Zoll erreicht hatten. Die Vergleichungen wurden meist an demselben Topfe angestellt, indem in der ersten Hälfte eines vergleichenden Versuches die eine Hälfte der Keimlinge eines Topfes durch einen Pappdeckel gegen die Lichtwirkung geschützt war, und während der zweiten Hälfte des Versuches der Deckel entfernt und die vorher bedeckten Keimlinge nun dem Einfluss des Lichtes ausgesetzt wurden. Die Hauptresultate dieser zahlreich ausgeführten Versuche waren folgende:

Selbst wenn man berücksichtigt, dass reizbare Gewebe gegen gleich starke Reize viel empfindlicher sind je nach der Plötzlichkeit der Erregung, fand man die heliotropischen Wirkungen solch blitzartiger Reize, wie sie oben beschrieben sind, viel grösser, als man erwartet hätte. Dies zeigte sich sowohl, wenn man die Wirkungen nach der Schnelligkeit schätzte, mit welcher die Keimlinge sich zu krümmen begannen, nachdem die Blitzreize einzuwirken angefangen, als auch bei Berücksichtigung der Geschwindigkeit, mit welcher sie die Biegung fortsetzten, bis sie eine horizontale Wachsthumsrichtung angenommen, d. h. sich im rechten Winkel gebogen hatten. So begannen bei einer Temperatur von 70° F. (21,1° C.) in einer feuchten Kammer kräftig wachsende Keimlinge sich nach den elektrischen Funken hin zu biegen 10 Minuten, nachdem letztere überzuspringen begonnen hatten, und sie hatten sich um 45° in ebenso vielen Minuten gebogen; oft krümmten sie sich durch weitere 45° in weiteren, ebenso vielen Minuten. Dies ist eine schnellere Krümmung, als man an den Keimlingen desselben Topfes im constanten Sonnen- oder zerstreuten Tageslicht erhalten kann. Auch wenn die Funken sich in Intervallen von zwei Secunden folgten, war die Wirkung dieselbe.

Da hier vielleicht die Verschiedenheit der Lichtquellen einen Einfluss geltend gemacht haben konnte, wurden neue Versuchsreihen in der Weise ausgeführt, dass eine Hälfte von Keimlingen eines Topfes in einer Camera dem constanten Licht eines Swanbrenners ausgesetzt wurde, während die Hälfte eines anderen Topfes mit ähnlichen Keimlingen in einer zweiten Camera in gleichem Abstande derselben Lichtquelle ausgesezt war, aber mit einem Momentverschluss, der in regelmässigen Intervallen von zwei Secunden sich öffnete und schloss. Nachdem die Stärke der Krümmung, welche die Hälften der beiden Töpfe in gleichen Zeiten erlangt hatte, notirt worden, wurden die beiden Töpfe ausgewechselt und die vorher bedeckten Hälften wurden nun bezw. dem constanten und dem discontinuirlichen Lichte ausgesetzt. In beiden Fällen war die Geschwindigkeit, mit welcher die Krümmung begann und die Geschwindigkeit, mit der sie sich in einer bestimmten Zeit nach dem Beginn fortsetzte, bedeutend grösser bei den Keimlingen, welche der blitzartigen, als bei denen, welche der constanten Reizung ausgesetzt waren. Das Resultat war dasselbe, wenn statt eines Swan'schen Brenners Sonnenlicht verwendet wurde.

Viele Versuche wurden dann weiter angestellt, um die kleinste Anzahl von Funken in einer gegebenen Zeit zu ermitteln, die noch eine merkliche Krümmung hervorzubringen vermag. Hier waren die Resultate verschieden je nach der Beschaffenheit der Keimlinge. In den meisten Fällen jedoch konnte man an kräftigen, jungen Senf-Keimlingen bei sorgfältiger Beobachtung eine Krümmung in 15 bis 30 Minuten nachweisen, wenn die hellen Funken im Verhältniss von 1 in einer Minute einwirkten. Die äusserste in diesen Versuchen beobachtete Empfindlichkeit war, dass eine merkliche Krümmung nach einer halben Stunde beobachtet wurde, während nur 50 Funken in der Stunde übersprangen.

Beachtenswerth ist, dass die so beträchtlichen heliotropischen Wirkungen des Blitzlichtes nicht begleitet waren von der Bildung auch nur eines Partikelchens Chlorophyll. In den vielen Hundert Töpfen und also in den Tausenden von Pflanzen, welche bei dieser Untersuchung Gegenstand der Beobachtung waren, wurde niemals die leiseste Spur eines grünen Schattens in den etiolirten Keimlingen, die sich nach dem Lichte gekrümmt hatten, wahrgenommen. In einem Falle liess man einen Strom von 100 Funken pro Secunde 48 Stunden lang auf einige Senf-Keimlinge einwirken, aber es wurde keine Aenderung der Farbe in irgend einem Keimling dadurch erzielt.

Die spectroskopische Untersuchung der Kometen.

Von **A. Berberich.**

Unter dieser Ueberschrift haben wir früher (Rdsch. VI, 465) nach Herrn Scheiner's „Spectralanalyse der Gestirne" die Haupteigenthümlichkeiten der Kometenspectra aufgeführt. Diese zeigen im wesentlichen die Spectralbanden des verbrennenden oder elektrisch zum Leuchten gebrachten Kohlenstoffs, jedoch mit dem seinerzeit erwähnten Unterschiede, dass bei den Kometen das Lichtmaximum nicht wie bei den Kohlebanden an der dem Roth zugekehrten Kante liegt, sondern stets gegen Violett verschoben ist. Selbst der Anfang der Banden hat kleinere Wellenlängen als die Kanten der Kohlebanden. Ferner kann man bei starker Dispersion diese Verschiebung auch bei den einzelnen Streifen, aus denen die Banden sich zusammensetzen, nachweisen und findet

zuweilen, dass nicht der erste Streifen, wie das beim Kohlenstoff stets der Fall ist, sondern der zweite die grösste Intensität besitzt. Eine merkwürdige Beobachtung ist die von Harkness am Kometen Encke 1871 V, dass bei zunehmender Helligkeit des Kometen die Banden, bezw. ihre Maxima nach Roth wanderten.

Für die Erklärung dieser Anomalien wurde von den Herren H. C. Vogel und Hasselberg die Annahme gemacht, dass benachbarte Linien von Kohlenoxyd das Aussehen der Kohlebanden modificirten. Die fraglichen Linien gehören aber, wie Herr Kayser bemerkt, zu den schwächeren, während in den Kometenspectren die helleren Linien (z. B. 607,9, 483,4, 451,0) des Kohlenoxyds fehlen. Herr Kayser giebt dagegen selbst eine Erklärung, welche die obigen Differenzen in einfachster Weise beseitigt und wohl gerade wegen ihrer Einfachheit bisher nicht beobachtet worden ist, indem er „den Einfluss der Spaltbreite auf das Aussehen der Kometenspectra“ eingehend erörtert. (Astr. Nachr. Nr. 3217.)

Bei seinen Rechnungen setzt Herr Kayser voraus, dass, wie es bei Spectrometern üblich ist, Collimator und Fernrohrlinse gleiche Brennweite haben. Dann wird eine einfache Spectrallinie stets die Breite des Spaltes annehmen. Die Linie wird also breiter, wenn der Spalt verbreitert wird. Man erhält jedoch immer dieselbe Wellenlänge, wenn man bei jeder Spaltbreite die Einstellung des Mikrometers in gleicher Weise ausführt (z. B. immer die Mitte nimmt).

Anders verhält es sich mit Spectralbanden, z. B. denen des Kohlenstoffs. Herr Kayser wählt die Bande im Blau, deren Maxima bei 473,7, 471,5, 469,7, 468,5 und 467,7 $\mu\mu$ liegen. Diese Banden denke man sich in Streifen von je 0,2 $\mu\mu$ getheilt; jedem dieser Streifen kommt eine gewisse Intensität zu, so beim ersten Maximum (nach Schätzung) 20, 16, 13, 11, 10, 8, 7, 6, 5, 4, 3, beim zweiten 19, 15, 13 . . bis 5, das dritte Maximum beginnt mit 18, das vierte mit 16, das fünfte mit 14.

Hat der Spalt, mit dem man das Kometenspectrum erzeugt hat, die Breite eines Streifens, der 0,2 $\mu\mu$ entspricht, so wird man obige Intensitäten beobachten. In der Regel ist aber das Kometenlicht so schwach, dass der Spalt sehr stark verbreitert werden muss. Nehmen wir an, beide Spaltbacken wären in entgegengesetzter Richtung um zwei Streifen (also 0,4 $\mu\mu$) verschoben, der Spalt also auf fünf Streifen oder auf 1 $\mu\mu$ verbreitert worden. Dann wird jeder der vorher 0,2 $\mu\mu$ breiten Streifen ebenfalls 1 $\mu\mu$ breit, ihre Anfänge folgen sich aber nach wie vor im Abstande von 0,2 $\mu\mu$, diese Streifen decken sich also theilweise und ihre Intensitäten summiren sich. Für das normale Intervall von 0,2 $\mu\mu$ erhält man dann der Reihe nach die Intensitäten, beginnend mit der Wellenlänge 474,1 $\mu\mu$:

$$
\begin{aligned}
20 &= 20\\
36 &= 20 + 16\\
49 &= 20 + 16 + 13\\
60 &= 20 + 16 + 13 + 11\\
70 &= 20 + 16 + 13 + 11 + 10\\
58 &= 16 + 13 + 11 + 10 + 8\\
49 &= 13 + 11 + 10 + 8 + 7\\
42 &= 11 + 10 + 8 + 7 + 6\\
36 &= 10 + 8 + 7 + 6 + 5\\
30 &= 8 + 7 + 6 + 5 + 4\\
25 &= 7 + 6 + 5 + 4 + 3\\
37 &= 6 + 5 + 4 + 3 + 19\\
46 &= 5 + 4 + 3 + 19 + 15
\end{aligned}
$$

u. s. w.

Das Band beginnt um zwei Streifen weiter gegen Roth als bei engem Spalte, das Maximum liegt um zwei Streifen nach Violett verschoben, die Maxima beginnen nicht wie zuvor scharf, sondern die Intensität wächst und fällt in mehr gleichförmiger Weise. Herr Kayser hat die Summationen für noch grössere Spaltbreiten ausgeführt, für 4,4, 6,0, 7,6 und 14 $\mu\mu$. Immer mehr verschieben sich die Maxima nach Violett, so das erste Maximum von (normal) 473,7 nach 473,3, 472,7, 472,3, 471,9 und 470,3 $\mu\mu$. Bei den gegebenen Intensitätsverhältnissen tritt aber noch die Folge ein, dass sich im zweiten und dritten Maximum mehr grössere Zahlen summiren als beim ersten, und dass beim breitesten Spalt überhaupt nur ein langgestrecktes Maximum resultirt, eben das von 471 bis 468 $\mu\mu$ reichende.

Man begreift also leicht, dass bei einem Kometen, der allmälig heller wird, den man daher mit immer engerem Spalte beobachten kann, die Maxima der Bandenstreifen nach Roth wandern, dass zu gleicher Zeit die Beobachtung an lichtstarken Fernrohren, welche die Anwendung eines engen Spaltes gestatten, grössere Wellenlängen geben wird als an kleinen Fernrohren. So hat auch der Lickrefractor die den normalen am besten entsprechenden Wellenlängen geliefert. Alle von der Spaltbreite abhängigen Erscheinungen kann man auch, wie Herr Kayser zum Schluss hervorhebt, im Laboratorium ohne Schwierigkeit beobachten, so das Wandern der Maxima nach Violett, das Anwachsen der Intensität des zweiten Maximums über die des ersten.

Die von Herrn Kayser gelieferte umfassende Erklärung des Spectrums der Kometen dürfte auch von grosser Bedeutung für die Bandenspectra bei Fixsternen werden.

Die vorbesprochene Arbeit des Herrn Kayser findet Seitens des Herrn H. C. Vogel insofern Widerspruch, als sie nichts Neues biete (Astr. Nachr. Nr. 3222). Derselbe citirt aus den Publ. des Astrophys. Observ. zu Potsdam Bd. 2, S. 183 die von ihm gelegentlich der Beobachtung des grossen Kometen 1881 III gemachte Erfahrung, dass die Spaltbreite des Spectroskops einen grossen Einfluss auf die Lichtvertheilung der einseitig verwaschenen Bänder der Kometenspectra ausübt. Auch die spectroskopische Beobachtung einer Gasflamme zeigte mit Verbreitung des Spaltes abnehmende Wellenlängen für die hellsten Stellen der Spectralbänder. Indessen hat Herr Vogel — und ihm folgend Herr Scheiner in seiner die Literatur in weitester Ausdehnung berücksichtigenden „Spectralanalyse der Gestirne“ — nur den Schluss aus jenen Beobachtungen abgeleitet, dass der Spalt immer so eng zu nehmen ist, als es die Lichtstärke des Kometen erlaubt. Dass und in welchem Grade die Maxima der Kometenbänder nach Violett hinwandern müssen mit wachsender Spaltbreite, hat Herr Vogel nicht näher erörtert. Man wird daher die Arbeit des Herrn Kayser als eine verdienstvolle Ergänzung jener älteren wenig oder nicht beachteten Wahrnehmung betrachten dürfen, und man kann vom theoretischen Standpunkt aus fragen, ob nicht ihre numerische Berücksichtigung bei Beobachtungen an grossen Instrumenten (welche den deutschen Astronomen allerdings fehlen) ausführbar wäre.

Dass noch andere Ursachen das Aussehen des Kometenspectrums beeinflussen können, ist bekannt. Hat ja doch bei einigen sehr sonnennahen Kometen das Auftreten von Metalllinien im Spectrum die Kohlenstoffbänder fast gänzlich zum Verschwinden gebracht. Nun können bei der Seltenheit sehr heller Kometen nur ganz vorzügliche Fernrohre wesentliche Beiträge zur Entscheidung der verwickelten Fragen liefern. Um so mehr ist es daher zu beklagen, dass die deutschen Sternwarten nicht die geringste Hoffnung haben, in absehbarer Zeit in den Besitz eines den Fortschritten der Wissenschaft und Technik entsprechenden Instrumentes zu gelangen.

A. Delebecque: Ueber die Aenderungen in der Zusammensetzung des Seewassers mit der Tiefe nach den Jahreszeiten. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 612.)

Als der Verf. jüngst nachgewiesen, dass die chemische Zusammensetzung des Wassers in den Alpenseen während

der warmen Jahreszeit an der Oberfläche eine andere sei, als in der Tiefe (Rdsch. IX, 64), hatte er bereits angedeutet, dass im Winter der Unterschied bedeutend geringer werden müsse. Die weiteren Beobachtungen haben seine theoretischen Betrachtungen bestätigt, wie nachstehende Zahlenwerthe zeigen:

See	Datum	Rückstand pro Liter Oberfläche	Rückstand pro Liter Tiefe	
Annecy	18. VIII. 1893	0,138 g	0,157 g	65 m
	26. XII. 1893	0,140	—	
	14. II. 1894	0,146	0,1445	
Aiguebellette	20. VII. 1893	0,1175	0,1605	71 m
	19. VIII. 1893	0,114	0,156	
	15. II. 1894	0,1407	0,157	
Nantua	22. X. 1893	0,154	0,189	43 m
	24. XII. 1893	0,175	0,176	
	25. II. 1894	0,180	0,1793	
Saint-Point	14. X. 1893	0,152	0,182	40 m
	13. XII. 1893	0,1766	—	
Genfer	8. II. 1894	0,172	0,1765	310 m
Bourget	4. III. 1894	0,164	0,164	145 m

Mit Ausnahme des Sees von Aiguebellette sind die im Winter beobachteten Unterschiede von derselben Ordnung wie die unvermeidlichen Fehler der Verdunstung. Man kann daher annehmen, dass in dieser Jahreszeit das Seewasser eine gleichmässige Zusammensetzung hat. Die am See von Aiguebellette beobachtete Abweichung von 0,0163 rührt wahrscheinlich daher, dass ein Theil des Sees noch zugefroren war an dem Tage, an welchem die Proben entnommen wurden, so dass das Oberflächenwasser durch das Schmelzen des Eises verdünnt war.

Besonders lehrreich sind die Zahlenwerthe vom Nantua-See. Sie beweisen ganz überzeugend den Einfluss der Abkühlung im Herbst und der verticalen, durch die Wärmeverhältnisse bedingten Strömung, welche das Wasser der Oberfläche mit dem der Tiefe mischt und die im Sommer gefundenen Unterschiede verschwinden lässt. Sie zeigen ferner, dass die Zusammensetzung des Wassers im Winter gleichmässig bleibt, dass aber der Gehalt an festen Stoffen etwas zunimmt. Da übrigens der See zum grösseren Theil durch Quellwasser gespeist wird, dessen chemische Zusammensetzung sich von einer Jahreszeit zur anderen nicht merklich verändert, kann man die Unterschiede des Sommers nicht den Zuflüssen zuschreiben.

Merkwürdiger Weise war in jedem See die Menge der Magnesia genau dieselbe, welches auch der Theil des Sees gewesen, ausgenommen natürlich die unmittelbare Nähe der Zuflüsse, und welches die Jahreszeit war. Die Unterschiede betrafen vorzugsweise den Kalk; sie zeigten sich auch in der Kieselsäure, deren gelöste Menge in den untersuchten Seen jedoch niemals einige Milligramm pro Liter überstieg. Daraus hatte Verf. den Schluss gezogen, dass während des Sommers unter dem Einfluss des Lichtes und der Wärme eine Kalkentziehung durch das organische Leben in dem Oberflächenwasser stattfindet. Die für den Nantua-See verificirte Thatsache, dass während des Winters die Zusammensetzung gleichmässig bleibt von dem Momente an, wo sie unter dem Einfluss der thermischen Convection sich ausgeglichen hat, spricht sehr zu Gunsten dieser Hypothese.

P. Glan: Ueber ein Gesetz der Kerzenflammen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 584.)

Genaue Ausmessungen über die Gestalt der Kerzenflammen und darauf basirte Bestimmungen des Volumens des leuchtenden Theiles derselben führten Herrn Glan zu einigen gesetzmässigen Beziehungen zwischen dem Rauminhalte einer Kerzenflamme und ihrer Leuchtkraft. Man unterscheidet bekanntlich an einer solchen Flamme unten einen schmalen, hellblauen Rand, darüber einen dunklen Raum, der den Docht umgiebt und nach unten spitz zuläuft, dann folgt ein schmaler, weiss leuchtender Mantel, der sich nach unten verschmälert, während nach oben der stark leuchtende Theil der Flamme über dem dunklen Raume sich kegelförmig zuspitzt.

Diese verschiedenen Theile der Flamme wurden in der Weise ausgemessen, dass hinter der Flamme ein Metermaassstab stand, dessen Theilstriche die Flammenbreite überragten und die Höhen der ganzen Flamme wie ihrer einzelnen Theile zu ermitteln gestatteten, während die Breite der Flamme an den verschiedenen Stellen mit einem Cirkel bestimmt wurde, dessen Spitzen auf die Ränder der Flamme in verschiedenen Höhen eingestellt wurden. Die Gestalt der Kerzenflammen bildet freilich nicht genau einen Rotationskörper, weil der Docht sich meist oben nach einer Seite biegt und mit rothglühender Spitze in den äusseren Saum hineinragt, es müssen daher die Unterschiede der verschiedenen Richtungen gemesssen werden, um aus dem Durchschnitte derselben einen zuverlässigen Werth zu erhalten.

Untersucht wurden eine Wallrathkerze von 7,15 cm Umfang, 4 Stearinkerzen, deren Umfang 8,01, 6,49, 5,88 und 5,05 cm betrug, eine Paraffinkerze von 7,26 cm Umfang und ein Wachsstock von 3,25 cm Umfang. Die Leuchtkraft all dieser Kerzen, deren Flammen im Allgemeinen ähnliche Gestalten darboten, wurde nach der Stabdoppelschattenmethode mit derjenigen der Wallrathkerze verglichen, und dabei stellte sich zunächst heraus, dass der Umfang der Kerzen für ihre Leuchtkraft nicht maassgebend ist, selbst nicht für Kerzen aus demselben Material, und auch nicht, wenn sie fast gleiche Dochte haben; denn es hatte z. B. trotz fast gleicher Dochte die Kerze von 5,88 cm Umfang grössere Leuchtkraft als die von 6,49 cm Umfang.

Die Ausmessungen der Volume der einzelnen Kerzenflamme gab auch keine einfache Beziehung zur Leuchtkraft derselben; ebensowenig die Höhe der Flamme oder die der oberen Flammentheile. Wurden hingegen die Volumina der verschiedenen Flammen und die Leuchtkräfte derselben verglichen mit dem Volumen und der Leuchtkraft der Wallrathkerze, so ergab sich Gleichheit der Volumverhältnisse mit den Verhältnissen der Leuchtkräfte. Die letzteren verhielten sich bei den untersuchten Kerzen fast so wie die Volumina der hellleuchtenden Theile ihrer Flammen. „Gleich grosse Raumtheile der Flamme verschiedener Kerzen strahlen gleich viel Licht aus."

Aus den Leuchtkräften und Volumina der Flamme berechnet sich nach diesem Gesetze als wahrscheinlicher Werth der Leuchtkraft eines Cubikcentimeters einer Kerzenflamme, ausgedrückt durch die mittlere Leuchtkraft einer Wallrathkerze von 0,7035 cm^3 Flammenvolumen, die man als Lichteinheit nehmen kann, die Grösse 1,4353. Berechnet man dann mit diesem Werth aus dem Volumen der Flamme ihre Leuchtkraft mit Hülfe des hier gefundenen Gesetzes, so erhält man Werthe, welche mit den direct beobachteten Leuchtkräften gute Uebereinstimmung zeigen; man kann danach die Leuchtkräfte von Kerzenflammen mit grosser Annäherung mittelst dieses Gesetzes aus ihren Volumina berechnen.

G. Gore: Temperaturänderungen in Folge der Berührung von Flüssigkeiten mit Pulvern von Kieselsäure u. s. w. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 306.)

Dass feste und flüssige Körper an ihrer Oberfläche andere physikalische Eigenschaften besitzen wie im Inneren, ist lange bekannt, und die Thatsache, dass feste Körper, an ihren Oberflächen dünne Schichten von Flüssigkeiten, Dämpfen und von Luft condensiren, ist auf die besondere Wirkung der Oberflächenmolekeln zurückzuführen. Berühren sich die Oberflächen zweier Körper, so treten mannigfache Erscheinungen zu Tage, unter welchen auch Wärmeerscheinungen vielfach beob-

achtet worden sind. Herr Gore stellte sich die Aufgabe, diese Wärmeerscheinungen bei der Berührung von verschiedenen Pulvern mit verschiedenen Flüssigkeiten näher zu untersuchen.

Zu diesem Zwecke wurden 50 cm³ der betreffenden Flüssigkeit in ein Glasgefäss gebracht, das auch die Kugel eines sehr empfindlichen Thermometers enthielt und von einem Drahtring getragen wurde; über der Flüssigkeit schwebte eine weite Glasröhre, welche 100 Gran des trockenen Pulvers enthielt und in der Axe ein engeres Glasrohr, durch welches die Röhre des Thermometers hindurchging; unten war die weite Glasröhre mit einem konischen Korkpfropfen verschlossen; das Gefäss wie die Röhre waren mit Watte umwickelt. Nachdem durch vielstündiges Stehen neben einander Flüssigkeit und Pulver die gleiche Temperatur angenommen hatten, wurde die weite Glasröhre etwas angehoben, so dass das Pulver in einem langsamen, ringförmigen Strome in die Flüssigkeit fiel und die Thermometerkugel nach und nach vollständig bedeckte. Die in Folge der Berührung zwischen Pulver und Flüssigkeit sich entwickelnde Wärme erreichte ihr Maximum etwa 3 Minuten nach dem Beginn des Versuches; während das blosse Eingiessen der Flüssigkeit in das Gefäss, auf dessen Boden die Thermometerkugel stand, eine sofortige Temperaturerhöhung von 0,3° veranlasste.

Die Versuche mit Kieselsäure und verschiedenen Salzlösungen (im Ganzen sind 58 Messungen angeführt), ergaben in allen Fällen eine Temperaturerhöhung, was schon darin seine Erklärung findet, dass auch Wasser allein mit Kieselsäurepulver eine Temperaturerhöhung veranlasst. Während nun ein Theil der Lösungen stärkere Erwärmung gab als das Wasser, zeigten andere geringere Temperaturerhöhung; und es können daher alle, welche eine geringere Wärme gaben, betrachtet werden als Lösungen von Substanzen, welche bei Berührung mit Kieselsäure Wärme absorbiren, während die anderen hierbei Wärme entwickeln. Wahrscheinlich wird man bei weiterer Untersuchung auch Körper finden, welche die Temperaturwirkung des Wassers mehr als neutralisiren und negative Werthe geben. Einzelne Salze in verschiedenen Concentrationen zeigten, dass die Grösse der Temperatursteigerung mit der Stärke der Lösung zunahm.

Wenn statt des feinen Pulvers von Kieselsäure eine gleiche Gewichtsmenge gröberen Quarzsandes mit 10procentiger Cyankaliumlösung in Berührung gebracht wurde, so betrug die Temperaturerhöhung nur 0,03° C., während mit dem feinen Pulver die Erwärmung 0,82° betragen hatte, also 27 mal so gross gewesen war.

Fein pulverisirte Thonerde gab, in gleicher Weise wie Kieselsäure untersucht, gleichfalls mit den verschiedensten Lösungen Temperaturerhöhungen. Positive Werthe wurden ferner erhalten mit 11 verschiedenen Pulvern in Wasser und in Ammoniaklösung.

Offenbar muss in all den untersuchten Fällen die Bildung einer flüssigen Haut auf der Oberfläche der festen Partikelchen begleitet gewesen sein von der Zerstörung der adhärirenden Luftschicht, und da letztere Wirkung wahrscheinlich mit einem Verbrauch von Wärme verknüpft ist, so repräsentirt die beobachtete Temperaturerhöhung nicht die ganze durch die Berührung der Flüssigkeit mit dem festen Körper erzeugte Wärme. In den untersuchten Fällen war die Wärmeentwickelung bei der Bildung der flüssigen Haut immer grösser, als die beim Verschwinden der Luftschicht absorbirte. Hierbei muss noch berücksichtigt werden, dass sicherlich in sehr vielen Fällen bei der Ablesung der maximalen Temperatur noch sehr viele Pulverkörnchen nicht benetzt waren und ihre spätere Benetzung Wärme erzeugte, welche nicht gemessen worden. Die Thatsache, dass die Berührung einer Flüssigkeit mit einem unlöslichen, festen Körper Wärme entwickelt, ist durch die Versuche sicher gestellt, wenn auch die quantitativen Ergebnisse noch keine zuverlässigen Schlüsse auf die Natur dieser Wärmeentwickelung gestatten.

Aus den Tabellen sei zum Schluss noch angeführt, dass in den Versuchen mit Kieselsäure die geringste Wärmeentwickelung (0,04°) in einer Lösung von Na_2CO_3 und die grösste (1,40°) in einer Lösung von Ammoniak beobachtet wurde. Thonerde zeigte die kleinste Wärmebildung (0,5°) in einer Lösung von $KHCO_3$ und die grösste (2,58°) in einer Lösung von NaCl. In Wasser wurde die geringste Wärmeentwickelung 0,0° mit Pulver von $BaSO_4$, die grösste (1,16°) mit Pulver von Al_2O_3 gefunden, und in Ammoniakwasser war die Wärmebildung (0,06°) am kleinsten mit $CaCO_3$-Pulver und am grössten (1,64°) mit MnO_3-Pulver.

Selbstverständlich wird diese Wärmeentwickelung auch in der Natur eine nicht zu übersehende Rolle spielen in all den Fällen, in denen Wasser und wässerige Lösung unlösliche Pulver, wie Quarzsand, Thonerdepulver und andere durchdringen und benetzen.

R. Gottlieb: Zur Physiologie und Pharmakologie der Pancreas-Secretion. (Verhandlungen des naturhist.-med. Vereins in Heidelberg 1894, Bd. V, S. 203.)

Als Object für seine Versuche zum Studium der Secretion der Bauchspeicheldrüse wählte Herr Gottlieb das Kaninchen, weil Heidenhain gefunden, dass bei diesem Thiere das Anlegen einer Fistel keine Störung in der Secretion hervorrufe, während bei dem für solche Versuche sonst besser geeigneten Hunde die Absonderung unmittelbar nach Anlegung der Fistel stockt. Die Schwierigkeit, welche Andere von Versuchen an Kaninchen abgehalten, nämlich dass der Ausführungsgang des Pancreas beim Kaninchen sehr eng sei, wusste Verf. leicht zu überwinden und überzeugte sich zunächst davon, dass in der That nach Anlegung der Fistel die Secretion ungestört weiter gehe, und wenn auch in der Menge des ausfliessenden Secretes sich Schwankungen zeigten, so stellte sich doch eine Gleichmässigkeit der Absonderung heraus, wenn man die Beobachtung auf längere Zeit ausdehnte. In einem Versuche, der 1 Stunde und 40 Minuten fortgesetzt worden, schwankten die in 5 Minuten secernirten Mengen nur zwischen 8,9 und 11,4 Hundertstel cm³.

Von allgemeinerem Interesse sind die Beobachtungen über den Einfluss der Blutzufuhr auf die Pancreas-Absonderung. Wurde durch Strychnin eine Verengerung der Bauchgefässe herbeigeführt, so sank die Secretion bis nahezu 0; während, wenn man den Gefässkrampf durch Chloralhydrat beseitigte und die Blutgefässe erweiterte, die Absonderung wieder zunahm und den ursprünglichen Werth überstieg. Dabei zeigte sich, dass die Secretion auch bei einem auf 10 bis 12 mm Hg herabgesetzten Blutdruck stundenlang ungestört vor sich gehen konnte, also bei einem Blutdrucke, der niedriger war, als der normale Absonderungsdruck des Bauchspeichels (16 bis 17 mm).

Nicht minder interessant ist die von Herrn Gottlieb erwiesene Thatsache, dass unter dem Einflusse örtlich reizender Substanzen im Magen die Menge des Pancreas-Secretes bedeutend gesteigert werde. So wurde nach Beimischung von z. B. 1 Tropfen Senföl zum Mageninhalt eine Steigerung der Secretmenge um das Vier- bis Fünffache beobachtet. Die Zunahme trat nach 10 bis 15 Minuten ein und dauerte meist $^1/_2$ bis 1 Stunde lang an; die Drüse entleerte dabei in einer Stunde ein Mehrfaches ihres eigenen Gewichtes an normalem Secret. Eine gleiche Wirkung übten Reizungen des Zwölffingerdarmes durch Säuren oder Salze, so dass die Steigerung der Pancreas-Secretion als eine reflectorische Wirkung der Reizung der Verdauungsschleimhaut betrachtet, und die Bedeutung der Gewürze für die Verdauung aus dieser nachgewiesenen Wirkung der Magenreize erklärt werden kann.

J. C. Costerus: Anwendung der Sachs'schen Jodprobe in den Tropen. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1894, Vol. XII, Pie I, p. 73.)

Die Sachs'sche Jodprobe zur Ermittelung der Anwesenheit und Vertheilung der Stärke in den Blättern besteht im Wesentlichen darin, dass die durch Alkohol entfärbten Blätter in Jodjodkaliumlösung gelegt werden, worauf sich die stärkehaltigen Theile schwarz oder blau färben. Dieses Verfahren hat Herr Costerus mit der Schimper'schen Abänderung (nach Behandlung mit Alkohol Einlegen in Chloralhydrat) benutzt, um an Pflanzen des Gartens zu Buitenzorg den Stärkegehalt der Blätter zu verschiedenen Tageszeiten und unter den wechselnden Einflüssen von klarem und trübem Wetter zu untersuchen. Die Temperatur beträgt in Buitenzorg während der Nacht 21 bis 22° C, am Tage steigt sie im Schatten um 8° höher. Die Sonne geht um 6 Uhr auf und bleibt nicht viel länger als 12 Stunden über dem Horizont; die Dämmerung ist von sehr kurzer Dauer. Nachmittags tritt gewöhnlich Regen ein. Morgens war der Himmel meist klar, vor dem Regen bedeckte er sich rasch mit Wolken; Nachts war er gewöhnlich klar.

Herr Costerus fand, dass der Stärkeverlust während der Nacht bedeutend geringer war als in den von Sachs angestellten Versuchen. Die Blätter zeigten Morgens grösstentheils noch beträchtliche Stärkemengen. Während beispielsweise Tabakblätter sich in den Sachs'schen Versuchen am Morgen nach sehr warmen Nächten als völlig stärkeleer erwiesen, zeigten sie in Buitenzorg noch eine blaue Färbung. Und dies trotz der verhältnissmässig längeren tropischen Nächte. „Dass die Temperatur in diesem Falle nicht als das Hauptagens angesehen werden kann, ist einleuchtend, und eine weitere Bestätigung hierfür liefert die von Sachs beobachtete Thatsache, dass selbst in kalten Nächten die Blätter von Helianthus, Solanum, Datura, Atropa und Aesculus ganz entleert werden." Wenn also auch aus anderen Versuchen von Sachs hervorgeht, dass der Einfluss der Temperatur gross ist, so hat sie doch keinen so wichtigen und ausschliesslichen Antheil an der Stärke-Umwandlung, wie allgemein angenommen wird.

In manchen Fällen fand Verf. den Stärkegehalt Morgens und Abends fast gleich; auch wurde an Zweigen von Delima sarmentosa und Antigonon leptopus, die etwa 20 Stunden im Dunklen gehalten worden waren, nur ein geringer Stärkeverlust in den Blättern festgestellt. Herr Costerus glaubt aus verschiedenen Wahrnehmungen schliessen zu können, dass das Licht als solches einen förderlichen Einfluss auf die Stärkeumwandlung hat.

Bei dem geringen Betrage der Stärke-Umwandlung in der Nacht würde das kräftige Wachsthum der Tropenpflanzen nicht zu verstehen sein, wenn nicht, wie Moll und Sachs gezeigt haben, die Umwandlung bei Tage vielmals grösser wäre als bei Nacht. Sachs hat besonders betont, dass die in einer bestimmten Zeit beobachtete Stärkezunahme nur die Differenz ist zwischen dem assimilirten und dem umgewandelten Material. Im Garten von Buitenzorg zeigten die untersuchten Pflanzen, dass am frühen Morgen die Umwandlung die Assimilation übertrifft, und dass später der letztere Process vorherrscht. Nach 12 Uhr verhalten sich die Pflanzen verschieden, je nachdem ihre Blätter dem directen Sonnenlicht ausgesetzt bleiben oder in den Schatten anderer kommen, die bis dahin ausserhalb der Sonne waren. In dem zweiten Falle sind Sträucher, Bäume und viele Kletterpflanzen; um 12 Uhr zeigen sie die grösste Differenz zu Gunsten der Assimilation; diese Differenz fällt nach 12 Uhr und kann sogar negativ werden. Krautartige und überhaupt niedrige Pflanzen, deren Blätter während des ganzen Tages der Sonne ausgesetzt sind, erreichen dagegen das Stärkemaximum eine Stunde vor Sonnenuntergang, oder etwas früher. Der Unterschied zwischen Bildung und Umwandlung wird beständig kleiner und endlich gleich Null. Mit Sonnenuntergang hört die Stärkebildung auf, während die Umwandlung fortdauert. So ist die Aufeinanderfolge der Erscheinungen an hellen Tagen, aber sobald sich das Wetter trübt, wird sogleich eine Aenderung in der Grösse des verbleibenden Stärkerestes sichtbar; die Blätter von Delima z. B. enthalten mehr Stärke an einem trüben, als an einem sonnigen Nachmittag. Dies kann nur dadurch erklärt werden, dass die Umwandlung im ersteren Falle langsamer von Statten geht, da man doch nicht annehmen kann, dass die Kohlensäurereduction im regnerischen Wetter beschleunigt wird. F. M.

Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. (Leipzig, W. Engelmann.)

Die werthvolle Sammlung klassischer Abhandlungen aus den verschiedensten Gebieten der exacten Naturwissenschaften (mit Einschluss der Thier- und Pflanzenphysiologie) hat mit dem jüngst ausgegebenen „Entdeckten Geheimniss der Natur" von Christian Konrad Sprengel die stattliche Reihe von einem halben Hundert Bändchen erreicht. Die Auswahl, welche der Herausgeber, bezw. die für die einzelnen Disciplinen bestellten Herausgeber getroffen haben, war eine der gestellten Aufgabe entsprechende. Stets waren es grundlegende, ältere Abhandlungen, welche durch den Wiederabdruck in sorgfältig hergestellten Ausgaben und durch den mässigen Preis einem grösseren Kreise zugänglich gemacht worden sind und dem Lehrenden, wie dem Lernenden die festen Stützen unserer gegenwärtigen Naturerkenntniss, dem selbständigen Forscher die Ausgangspunkte zeigen, welche die Geistesheroen der exacten Wissenschaften entdeckt und der Nachwelt übergeben haben. Noch viele Schätze liegen in den äusserst selten gewordenen und schwer zugänglichen Monographien, Akademieberichten und Zeitschriften vergraben, deren Hebung durch das rüstig weiter fortschreitende Erscheinen von „Ostwald's Klassikern" lebhaft zu wünschen ist.

W. Bertram: Exkursionsflora des Herzogthums Braunschweig mit Einschluss des ganzen Harzes. Der Flora von Braunschweig vierte erweiterte und gänzlich umgestaltete Auflage, herausgegeben von Franz Kretzer. (Braunschweig 1894, Friedrich Vieweg & Sohn.)

Der Verf. hat seine rühmlichst bekannte und geschätzte Flora von Braunschweig auf das ganze Herzogthum und den Harz ausgedehnt. Er hat sie zusammengestellt auf Grund eigener dreissigjähriger Beobachtungen, sowie aller, auch der nur auf einzelne Theile des Gebietes Bezug habenden Literatur und der Mittheilungen von Beobachtern der Pflanzenwelt ihres dortigen Wohnortes. So ist es ihm gelungen, ein erschöpfendes Bild des Pflanzenwuchses des Herzogthums Braunschweig und des Harzes zu gewinnen.

Ferner hat er die Flora in Form eines handlichen Buches (Octavformat) von 392 Seiten zusammengefasst, so dass, wie die Verlagsbuchhandlung mit Recht in ihrer Ankündigung hervorhebt, man „das Büchlein trotz der Fülle des Inhaltes leicht in der Tasche mit sich führen kann", um die frischen Pflanzen gleich am Orte des Einsammelns zu bestimmen, wobei man eventuell auf die noch besonders zu beachtenden Theile, z. B. die unterirdischen Wurzeln, Wurzelstöcke, Knollen etc. aufmerksam wird. Verf. hat es so zu einer wahren Exkursionsflora gestaltet. Durch klare und scharfe Bestimmungstabellen, in denen, wo es irgend wie möglich, die leicht zu erkennenden Merkmale in den Vordergrund gestellt sind, wird der Leser erst zur Bestimmung der Familie, dann bei jeder Familie zur Bestimmung der Gattung, und bei jeder Gattung zur Bestimmung der Arten ge-

führt. Auch die schwierigeren, artenreichen Gattungen, wie Rubus, Rosa, Hieracium, Mentha u. s. w. sind genau und dabei doch übersichtlich behandelt.

Bei den verbreiteteren Arten sind nur die allgemeineren Standorte in kurzen, scharfen Zügen angegeben, während bei den selteneren Arten die speciellen Standorte angeführt werden.

So ist diese Flora Allen aufs Beste zu empfehlen, die die Pflanzenwelt dieses Gebietes klar und genau kennen lernen wollen und besonders auch denen, die während eines Aufenthaltes im Harz auch den sie umgebenden Pflanzen ihre Aufmerksamkeit zuwenden.

P. Magnus.

Pelseneer: Introduction à l'étude des mollusques. (Bruxelles; Lamertin, libraire-éditeur 1894.)

Das vorliegende Werk des bekannten belgischen Malakologen behandelt in monographischer Form den interessanten und für das morphologische Verständniss überaus schwierigen Typus der Mollusken. Nach einem einleitenden Kapitel, in welchem die Organe und Organsysteme, sowie die Entwickelung in denjenigen Punkten abgehandelt werden, welche für den ganzen Typus charakteristisch sind, geht Verf. specieller auf die einzelnen Klassen ein, deren er folgende fünf annimmt: Amphineura, Gastropoda, Scaphopoda, Lamellibranchia und Cephalopoda. Er giebt zunächst für jede Klasse eine kurze Definition, bespricht dann die Morphologie (die Organsysteme und die Entwickelung), darauf unter der Ueberschrift „Éthologie" einige biologische Daten; im dritten Kapitel eines jeden der nach den Klassen sich richtenden fünf Abschnitte wird das System entwickelt und darauf wird im vierten Kapitel eine kurze Bibliographie angefügt, welche die wichtigsten, die jeweilige Klasse betreffenden Werke und Abhandlungen citirt. Am Schlusse finden sich ein Sachregister und ein alphabetisches Verzeichniss der im Werke besprochenen Klassen, Ordnungen, Familien und Gattungen. Im Texte sind 146 schematische Abbildungen (theils Originale, theils Copien) enthalten. Diese Abbildungen sind sehr instructiv, da sie mit wenigen festen Strichen und Punkten das Wichtige der zu zeigenden Organisationsverhältnisse darstellen und sich von allem Ballast frei halten. Die textliche Darstellung ist knapp, präcis und enthält alles Nothwendige und Wissenswerthe.

So ist dieses Werk eine vortreffliche Bereicherung unserer Molluskenliteratur und füllt eine vielfach schmerzlich empfundene Lücke aus. Denn nicht nur dem Anfänger wird ein Eindringen in die Morphologie des Molluskentypus dadurch wesentlich erleichtert, auch der erfahrene Forscher findet in der Pelseneer'schen Monographie reichliche Anregung, weil das sehr zerstreute literarische Material und die in demselben niedergelegten Beobachtungen in kurzer und übersichtlicher Zusammenfassung ihm vorgeführt werden. Möge dem Autor der wohlverdiente Erfolg nicht ausbleiben.

Rawitz.

Vermischtes.

Ueber den Krakatoa-Ausbruch im Jahre 1883, der mit den aussergewöhnlichen Dämmerungserscheinungen in den Jahren 1883, 1884 und 1885 in Zusammenhang gebracht worden, veröffentlicht Herr Joseph Wharton eine zwar sehr verspätete, aber darum nicht minder interessante Beobachtung. Die bei der Eruption in sehr hohe Luftschichten geschleuderte Asche hat sich, nach allgemeiner Annahme, über die ganze Erde verbreitet, und als höchst feiner Staub in der Luft schwebend, die auffallend prächtigen Dämmerungen der dem Ausbruch folgenden Monate veranlasst. Herr Wharton hat diese Erklärung im Januar 1884 direct zu prüfen unternommen. Am Morgen des 20. Januar sammelte er sechs englische Meilen nördlich von Philadelphia bei ruhigem Wetter frisch gefallenen Schnee von einer Fläche von 100 Yards, schmolz denselben und erhielt dabei als Rückstand nach der Verdunstung des Schmelzwassers eine geringe Menge feinen Staubes, dessen Menge etwa $^1/_{100}$ Gran betrug. Unter dem Mikroskop erkannte er in diesem Staube die charakteristischen Eigenschaften vulkanischen Glases; das Pulver bestand zum Theil aus unregelmässigen, platten und aufgeblähten Bruchstücken, die meist durchsichtig und ohne Spur einer krystallinischen Structur waren, theils aus durchsichtigen, mehr oder weniger gewundenen Fäden, die meist mit kleinen Glaspartikelchen besetzt waren; die Glasfäden hatten die Durchmesser einzelner Seidenfäden. Ausglühen auf Platin änderte Nichts am Aussehen der amorphen Glassplitter. Pyroxen, Augit und Magnetit, die man sonst im vulkanischen Staube findet, waren nicht vorhanden; wahrscheinlich waren sie wegen ihrer Schwere auf dem langen Wege von den Sundainseln nach Philadelphia zu Boden gesunken. Die Deutung dieser Staubpartikelchen als Krakatoa-Asche konnte Herr Wharton im Februar 1884 sicher stellen. Von einem amerikanischen Schiffe, das am 27. October 1883 die Sunda-Strasse passirt hatte, erhielt er Proben des Bimssteins, welcher damals in ungeheuren Feldern in der weiteren Umgebung vom Krakatoa herumschwamm und für die Schiffe stellenweise wesentliche Hindernisse darbot. Das Pulverisiren eines Stückchens von diesem Krakatoa-Bimsstein ergab ein Glaspulver, das unter dem Mikroskop vollkommen die Eigenschaften des Staubes darbot, den er im Januar im Schnee gesammelt hatte. Andererseits untersuchte Herr Wharton den Staub eines Hochofens der Stahlwerke von South Bethlehem Pa. und fand denselben vollkommen verschieden von dem Staub des Schnees und des Bimssteinpulvers. Er hält es darnach für erwiesen, dass der im Schnee niedergefallene Glasstaub bei dem Ausbruch des Krakatoa in die Höhe geschleudert und bis nach Philadelphia entführt worden ist. (Science 1894, Vol. XXIII, p. 57.)

Gegen die Schlussfolgerungen, welche Herr Grotrian aus seinen Untersuchungen über die Magnetisirung eiserner Hohl- und Vollcylinder gezogen hat (vergl. Rdsch. IX, 135), sind von zwei Seiten Einwände erhoben, auf welche an dieser Stelle nur kurz hingewiesen werden soll. Herr H. du Bois (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 529) zeigt, dass man die experimentellen Ergebnisse Grotrian's mittelst einiger, aus der gewöhnlichen Theorie der Selbstmagnetisirung für den Fall dünnwandiger Hohlcylinder abgeleiteter, einfacher Folgerungen erklären könne. Zweitens weist Herr Ascoli (Atti della R. Accad. dei Lincei, Rendiconti 1894, S. 5, Vol. III (1), p. 176) auf Grund von Experimentaluntersuchungen, die er selbst über die Magnetisirung gleich langer Eisencylinder von verschiedenem Querschnitt und von solchen gleichen Querschnittes und verschiedener Länge ausgeführt hat, die Wirkung des magnetischen Kerns auf die Vertheilung des Magnetismus im ganzen Cylinder nach; er vermag die Beobachtungen Grotrian's mit seinen Erfahrungen in Uebereinstimmung zu bringen, ohne die Schlussfolgerungen desselben anzunehmen, welche den üblichen Grundanschauungen zuwider laufen.

Einen interessanten Beleg für die Lehre Pflüger's, dass bei den Thieren ausschliesslich der Zustand des Körpergewebes und der in demselben stattfindende Stoffwechsel die Menge des aufgenommenen Sauerstoffs und der abgesonderten Kohlensäure, also die Intensität des Athmungsprocesses bedingen, liefern Versuche, welche die Herren M. S. Pembrey und A. Gürber jüngst im Würzburger physiologischen Institut ausgeführt haben. Sie maassen den respiratorischen Gaswechsel an

8 Kaninchen zunächst in normalen Verhältnissen, dann nach einer Blutentziehung, durch welche 2 bis 4 Proc. des Körpergewichtes an Blut entleert wurde, wobei der Hämoglobingehalt um die Hälfte bis ein Drittel reducirt wurde, und dann, nachdem der Blutverlust durch Transfusion einer Lösung von 7 g NaCl, 35 g Rohrzucker und 0,2 g Natron auf 1 Liter Wasser ersetzt worden war. Nach der Transfusion erholten sich die Thiere schnell, und nach 1 bis 2 Stunden wurde eine neue Messung des respiratorischen Gaswechsels ausgeführt. Das Ergebniss der Versuche war, dass die energische Blutentziehung, mochte sie von einer Transfusion gefolgt sein oder nicht, trotz der Entfernung einer so grossen Anzahl von rothen Blutkörperchen, der normalen Sauerstoffträger, keine Abnahme des respiratorischen Gaswechsels zur Folge hat, vorausgesetzt, dass die Ernährung des Thieres unter der Operation nicht leidet. (The Journal of Physiology 1894, Vol. XV, p. 449.)

Beneke'sche Preisstiftung. Für das Jahr 1897 stellt die philosophische Facultät der Universität Göttingen folgende Aufgabe:

„Die Untersuchung der Mischbarkeit krystallisirter Stoffe hat vor Kurzem eine erhöhte Bedeutung gewonnen, einmal durch die von J. H. van't Hoff aufgestellte Hypothese, derzufolge Mischkrystalle sich nicht wie mechanische Gemenge verhalten, sondern „feste Lösungen" bilden, auf welche sich die für flüssige Lösungen erkannten Gesetzmässigkeiten übertragen lassen, andererseits durch die von H. W. B. Roozeboom durchgeführte Anwendung der allgemeinen von Willard Gibbs aufgestellten thermodynamischen Gesetze über die Gleichgewichtszustände eines aus mehreren Phasen bestehenden Systems auf das Gleichgewicht zwischen mischbaren, krystallisirten Stoffen und ihren gesättigten Lösungen. Das Interesse, welches sich an diesen Gegenstand knüpft, beruht darauf, dass sich jetzt eine Methode zur Bestimmung der Moleculargrösse fester Stoffe darbietet. Ist die Analogie zwischen verdünnten festen und flüssigen Lösungen vorhanden, so muss in allen Fällen, in welchen der gelöste Stoff in beiden Zuständen dieselbe Moleculargrösse besitzt, zwischen den Concentrationen dieses Stoffes in den Mischkrystallen und in den gesättigten Lösungen derselben ein constantes von der Concentration selbst unabhängiges Verhältniss bestehen. Da die experimentelle Prüfung dieses Satzes von hervorragender Bedeutung für die Kenntniss der Molecularconstitution fester Stoffe ist, so wünscht die Facultät eine sorgfältige Bestimmung der Löslichkeit von Mischkrystallen, welche einen sicheren Schluss auf den Bereich der Giltigkeit der oben erwähnten theoretischen Betrachtungen gestattet."

Bewerbungsschriften sind in deutscher, lateinischer, französischer oder englischer Sprache abzufassen und bis zum 31. August 1896, auf dem Titelblatte mit einem Motto versehen, an den Decan der philosophischen Facultät der Universität Göttingen einzusenden, zusammen mit einem versiegelten Briefe, der auf der Aussenseite das Motto der Abhandlung, innen Name, Stand und Wohnort des Verf. anzeigt. In anderer Weise darf der Name des Verf. nicht angegeben werden. Auf dem Titelblatte der Arbeit muss ferner die Adresse verzeichnet sein, an die die Arbeit zurückzusenden ist, falls sie nicht preiswürdig befunden wird. Der erste Preis beträgt 3400 Mk., der zweite 680 Mk. Die Zuerkennung der Preise erfolgt am 11. März 1897, dem Geburtstage des Stifters, in öffentlicher Sitzung der philosophischen Facultät zu Göttingen. Die gekrönten Arbeiten bleiben unbeschränktes Eigenthum der Verfasser.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat Herrn Grimaux zum Mitgliede für die chemische Abtheilung als Ersatz für den verstorbenen Frémy gewählt.

Die chemische Gesellschaft in London ertheilte die Longstaff-Medaille Herrn Horace T. Brown für seine wissenschaftlichen chemischen Arbeiten und für die Einführung wissenschaftlicher Methoden in die Brauerei.

Die geographische Gesellschaft in London hat ihre goldenen Medaillen dem Capitain H. Bower für seine Reise durch Tibet und Herrn Elisée Reclus für die Vollendung seines Werkes „Nouvelle Géographie Universelle" bewilligt; geringere Auszeichnungen erhielten: Capitain Joseph Wiggins, Capitain H. J. Snow, Herr J. E. Ferguson und Dr. J. W. Gregory. Die Herren H. Mohn (Norwegen), Frederic Jeppe (Transvaal), Justin Winsor (Vereinigte Staaten) wurden zu corresp. Ehrenmitgliedern ernannt.

Privatdocent Dr. Fritz Rinne in Berlin ist zum ordentlichen Professor der Mineralogie, Geologie und Hüttenkunde an der techn. Hochschule in Hannover berufen.

Prof. Dr. W. A. Tilden vom Mason College ist zum Nachfolger von Dr. T. E. Thorpe am Royal College of Science und Herr W. Esson für den erkrankten Prof. Sylvester zum Deputy Savatian Professor der Mathematik in Oxford ernannt.

Am 18. April starb zu Berlin der Elektrotechniker Professor Karl Eduard Zetzsche.

Am 25. April starb zu Dorpat der Physiologe Professor Dr. Alexander Schmidt im Alter von 63 Jahren.

Der Botaniker Professor J. F. Schmalhausen in Kijew ist im 46. Lebensjahre gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckung durch den Mond, sichtbar für Berlin (M. E. Z.):

30. Mai $E.h. = 14^h\,56^m$ $A.d. = 15^h\,41^m$ ζ_1 Piscium 5. Gr.

Eine Fortsetzung der Ephemeride des Kometen Gale in Nr. 18, die aber etwas fehlerhaft sein kann, lautet:

15. Mai	$A.R. =$	$9^h\,53.3^m$	Decl. $= +\,24^0\,5'$
19. „		$10\;13.9$	$+\,29\;58$
23. „		$10\;31.1$	$+\,33\;34$

Der Komet wird in diesem Zeitraume schon während der ganzen Nacht sichtbar sein. Am 23. Mai wird die Helligkeit des Kometen wieder auf die zur Zeit der Entdeckung zurückgegangen sein, nachdem sie zu Anfang Mai den sechsfachen Betrag erreicht hatte.

Nach dem Kometen Holmes, der als „unsichtbares" Object jedenfalls schon lange seine Bahn im Sonnensystem beschreibt und uns durch die ungewöhnliche Lichtentwickelung im November 1892 erst bekannt wurde, hat im vorigen Winter Herr G. A. Hill in Washington eine gründliche Nachsuchung unternommen. Er benutzte dazu den zehnzölligen Refractor und durchforschte innerhalb eines Umkreises von zwei Graden die Gegend, in welche die von Prof. Boss in Albany berechneten Bahnelemente den Kometen versetzte. Um nichts zu versäumen, controllirte er durch wiederholte Beobachtungen die in dem Fernrohre sichtbaren Sterne für den Fall, dass der Komet etwa ein planetoidenartiges Aussehen angenommen hätte. Es war aber keine Spur dieses merkwürdigen Weltkörpers zu finden, obschon derselbe der Erde näher sein musste, als im November 1892. Im Anfang Januar 1894 suchten Hill und Prof. Brown sogar mit dem 26-Zöller erfolglos nach dem Kometen; ein Nebel heller als 14. Gr. würde ihnen nicht entgangen sein. Ebenso resultatlos war die photographische Nachsuchung, die auf der Northfield-sternwarte vorgenommen worden war.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 236, Sp. 1, Z. 39 v. o. lies: „43" statt „93".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 19. Mai 1894. **Nr. 20.**

Inhalt.

Geophysik. S. Günther: Luftdruckschwankungen in ihrem Einflusse auf die festen und flüssigen Bestandtheile der Erdoberfläche. S. 249.

Chemie. L. Storch: Anwendung der Lehren der physikalischen Chemie für die Zwecke der analytischen und technischen Chemie. S. 250.

Physiologie. L. Ranvier: Die Milchsaftgefässe der Ratte und ihre Darmabsorption. S. 252.

Kleinere Mittheilungen. E. E. Barnard: Photographien der Nebel und Sternhaufen in der Milchstrasse. S. 254. — J. Klemenčič: Ueber die Magnetisirung von Eisen- und Nickeldraht durch schnelle elektrische Schwingungen. S. 254. — Quirino Majorana: Ueber die Geschwindigkeit der photoelektrischen Erscheinungen im Selen. S. 255. — Max Eisig: Das Linienspectrum des Sauerstoffs. S. 255. — A. Celli und B. Fiocca: Beiträge zur Amöbenforschung. S. 256. — Edmund Jensch: Beiträge zur Galmeiflora von Oberschlesien. S. 256. — H. Marshall Ward: Die Wirkung des Lichtes auf Bacterien. III. S. 257.

Literarisches. W. Weber's Werke. Bd. IV und VI. S. 257. — W. Haacke: Die Schöpfung der Thierwelt. S. 257. — Max Planck: Heinrich Rudolph Hertz. Gedächtnissrede. S. 258.

Vermischtes. Bericht über die Versammlung der deutschen Zoologischen Gesellschaft. — Ionengeschwindigkeit und Lösungsmittel. — Wachsthumsgeschwindigkeit einschlussreicher Krystalle. — Wirkung der Temperatur auf photographische Trockenplatten. — Neue Reptilien aus dem Elgin-Sandstein. — Der blasenbildende Bacillus bei der Käsereifung. — Ferienkurse in Jena. — Personalien. S. 258.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 260.

Astronomische Mittheilungen. S. 260.

S. Günther: Luftdruckschwankungen in ihrem Einflusse auf die festen und flüssigen Bestandtheile der Erdoberfläche. (Beiträge zur Geophysik 1894, Bd. II, S. 71.)

Die Frage, ob und in welchem Grade die Aenderungen in der Stärke des Luftdruckes sich in Niveauänderungen bezw. Bewegungen des Bodens und der Wässer geltend machen, ist in vorliegender Abhandlung von Herrn Günther in eingehender Weise monographisch bearbeitet worden. Hierher gehörige Beobachtungen, Experimente und Betrachtungen sind in der Literatur zahlreich vorhanden und vom Verf. gesammelt, geordnet und besprochen worden. In erster Reihe sind es die Niveauschwankungen des festen Bodens, welche schon seit langer Zeit bei den feinen Beobachtungen der messenden Astronomie als störend erkannt, selbst zum Gegenstande genauerer Untersuchungen, besonders mit dem Horizontalpendel, gemacht worden sind; die Beziehungen und die Abhängigkeit dieser Niveauschwankungen von den Aenderungen des Luftdruckes waren aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial abzuleiten. Neben diesen Bewegungen kommen bekanntlich auch vielfach acute Erschütterungen des Bodens von grösserer und geringerer Intensität vor, welche, als Erdbebenstösse und mikroseismische Schwingungen, der Ausdruck einer localen Lösung von Spannungen in der Erdrinde sind, und deren Auslösung mit dem Luftdruck in Zusammenhang stehen konnte. Die vulkanischen Ausbrüche selbst und die entsprechenden Ausbrüche von Schlagwettern sind gleichfalls mit dem Barometerdruck vielfach in Beziehung gebracht worden, so dass hier ein reiches Material zur Verfügung stand. Mit den flüssigen Bestandtheilen der Erdoberfläche, den Ansammlungen des Wassers in Seen war eine Wechselbeziehung des Luftdruckes a priori vorauszusetzen, die sich in Niveauschwankungen von längerer oder kürzerer Periode zeigen musste; doch war auch eine Beeinflussung des Grundwassers und der Ergiebigkeit intermittirender wie permanenter Quellen zu vermuthen und aus dem Beobachtungsmaterial festzustellen. Im Nachstehenden sollen die Resultate, zu denen Herr Günther bei der in neun Kapitel gesonderten Discussion der vorliegenden Frage gelangt ist, in der Fassung des Autors wiedergegeben werden.

1. Barometerschwankungen von einigermaassen erheblichem Betrage vermögen solche Partien des Bodens, denen eine etwas grössere Elasticität zukommt, in Mitleidenschaft zu ziehen und in regelrechten Schwingungszustand zu versetzen.

2. Ein directer Beweis dafür, dass mit der Erhöhung des Luftdruckes auch eine verstärkte Neigung des Bodens, in Schwingungen von grösserer Amplitude zu gerathen, verbunden sei, ist noch nicht geführt worden; ja in manchen Fällen scheinen sogar, was unter dem mechanischen Gesichtspunkte schwerer verständlich wäre, niedrige Barometerstände dem

Eintritte seismischer Ereignisse Vorschub zu leisten. Auch die Einwirkung plötzlicher Schwankungen, steiler Gradienten ist nur erst als discutabel erkannt, nicht aber als feststehende Thatsache zu bezeichnen. Nur der doch wohl unangreifbare Umstand, dass die kältere Jahreszeit einen beträchtlichen Ueberschuss von Erderschütterungen der wärmeren gegenüber aufweist, spricht mit Entschiedenheit dafür, dass tektonische Störungen im Gezimmer der Erdrinde unter der Herrschaft hohen Luftdruckes leichter und häufiger vorkommen, als unter derjenigen niedrigen Luftdruckes.

3. Eine Neigung der obersten Lagen der Erdrinde, in einer steten Unruhe zu verharren, würde wahrscheinlich auch dann vorhanden sein, wenn der Erdball von gar keiner Atmosphäre umschlossen wäre, doch combiniren sich zweifellos die eigenen Bewegungen dieser letzteren mit den spontanen Bodenschwingungen derart, dass eine sehr verwickelte und in die den einzelnen Impulsen entsprechenden Componenten nicht leicht auflösbare Gesammtbewegung sich herausbildet. Ob directe oder indirecte Folgen der Verschiedenheit des Luftdruckes hierbei die Hauptrolle spielen, d. h. ob bloss der Wind Anstösse ertheilt, oder ob die abwechselnde Be- und Entlastung des Bodens das eigentlich Maassgebende ist, das kann, da die Aussprüche hervorragender Forscher sich zur Zeit noch ganz unvermittelt gegenüberstehen, erst von künftigen Generationen zur Entscheidung gebracht werden. Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen rascher Druckverminderung und lebhafter Oscillation des Bodens scheint aber in jedem Falle zugestanden werden zu müssen.

4. Der Eruptionsact solcher Vulkane, die sich in continuirlichem Erregungszustande befinden, wird unzweifelhaft durch den Luftdruck, in der Weise beeinflusst, dass die Pulsationen sich verstärken, wenn jener Druck sich vermindert. Ob bei der Mehrzahl der Feuerberge, bei denjenigen also, die nur ab und zu thätig werden, ein Zusammenhang des Eintritts der Activität von sehr niedrigen Barometerständen wird jemals nachgewiesen werden können, das muss, wenn man die Mannigfaltigkeit der concurrirenden Factoren in Erwägung zieht, als recht fraglich bezeichnet werden, wogegen es so gut als gewiss ist, dass auch bei ihnen die Lebhaftigkeit des Ausbruches zu dem herrschenden Luftdruck ungefähr im umgekehrten Verhältniss steht.

5. Die Entbindung der bösen Wetter aus den Kohlenflötzen steht nicht mit dem Luftdruck als solchem, wohl aber mit den Schwankungen des Luftdruckes in ursächlicher Verbindung, indem steigende Tendenz des letzteren dem Ausströmen der Gase entgegenwirkt. Das Gesammtverhalten ist ein ähnliches wie bei den Vulkanausbrüchen und bei den unsichtbaren Bodenerzitterungen, welche letztere selbst wieder der Gasausscheidung Vorschub zu leisten scheinen.

6. Wenn in einem nicht völlig geschlossenen Wasserbecken Niveauveränderungen von durchaus unperiodischem Charakter zur Beobachtung gelangen, so muss als deren oberste Ursache eine Unregelmässigkeit im Ablaufe des Wassers an den Austrittsthoren — Flüssen, Meeresstrassen — angenommen werden, indem während des einen Zeitabschnittes mehr, während eines anderen weniger abgeführt wird. Secundär wirken jedoch auch noch andere Factoren mit, und zwar kommen Luftdruckveränderungen in erster Linie in Frage, so jedoch, dass deren indirecte Einwirkung, wie sie sich im Wehen der Winde offenbart, quantitativ vor der directen Einwirkung — Hebung und Senkung des Spiegels, je nachdem auf ihm eine leichtere oder schwerere Luftsäule lastet — ganz entschieden vorwiegt. Vorhanden und erkennbar ist der directe Einfluss sicherlich auch, wenn auch eine exact numerische Berechnung der ihm zuzuschreibenden Niveauverschiebungen vorderhand nicht möglich ist.

7. Wenn an den Endpunkten A und B einer Linie, welche irgendwie quer durch die Oberfläche eines ganz oder doch fast allseitig abgeschlossenen Wasserbeckens gezogen ist, Luftdruckunterschiede in der Weise sich geltend machen, dass der Luftdruck in A grösser oder kleiner als in B wird, so muss bei A, resp. B, eine Senkung des Niveaus eintreten, und es wird so eine Oscillation eingeleitet, deren Amplitude sich rasch verkleinert und meist schon nach ziemlich kurzer Zeit zu Null wird. Verstärkt kann die Amplitude werden durch den Wind überhaupt, der die Herausbildung der Luftdruckdifferenz begleitet, ganz besonders aber durch Fallwinde, wenn deren Entstehung durch die Oertlichkeit begünstigt und vorbereitet war.

8. Es unterliegt keinem Zweifel, dass jede Quelle, deren Strang und Sammelstätte dem Zutritt der atmosphärischen Luft entzogen sind, bei stärkerem Luftdrucke weniger, bei schwächerem Luftdrucke mehr Wasser liefert. Aeusserlich drückt sich dieses Verhältniss in der Erscheinung aus, dass viele Quellen bei raschem Sinken des Barometers, beim Uebergange von heiterem zu schlechtem Wetter ein getrübtes Wasser liefern.

9. Wie schon eine allgemeine Erwägung es wahrscheinlich machte, und wie es P. Cartellieri für die Kohlensäuresprudel Westböhmens zahlenmässig als normativ erkannte, so ergiebt sich auch rechnerisch als Gesetz: Die Menge des aus geschwängerten Gewässern in der Zeiteinheit sich abscheidenden Kohlensäuregases ist dem augenblicklichen Luftdrucke umgekehrt proportional. Eine grosse Anzahl von Beobachtungen an solchen Gasquellen, insbesondere über deren Beeinflussung durch die Witterung, findet durch dieses Gesetz die zureichende Erklärung.

L. Storch: Anwendung der Lehren der physikalischen Chemie für die Zwecke der analytischen und technischen Chemie.
(Berichte der österreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie 1893, S.-A.)

Je mehr die physikalisch-chemische Forschung die Beziehungen enthüllt, welche zwischen der chemischen

Zusammensetzung der Verbindungen und ihren physikalischen Eigenschaften bestehen, um so mehr muss auch der in der Technik stehende Chemiker den letzteren seine Aufmerksamkeit widmen, da sie ihm häufig nicht nur tieferen Einblick in das Wesen der von ihm zu leitenden chemischen Vorgänge gewähren, sondern auch gelegentlich ihm einfache und sichere analytische Verfahren an die Hand zu geben geeignet sind. Wenn auch im Verhältniss zu dem, was die wissenschaftliche Forschung bisher zur Erweiterung unserer Kenntnisse über den Zusammenhang der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Verbindungen beigetragen hat, die praktische Anwendung dieser Kenntnisse wohl einen grösseren Umfang haben könnte, als es zur Zeit der Fall ist, so ist es immerhin eine erfreuliche Thatsache, dass immer mehr die Kenntniss des physikalischen Verhaltens der chemischen Verbindungen auch in der angewandten Chemie verwerthet wird. Allgemein bekannt ist ja, dass seit lange die technisch so wichtige Zuckerbestimmung auf polarimetrischem Wege geschieht; auf Grund vorzüglicher Tabellen haben in mannigfachen Betrieben die Gehaltsbestimmungen von Lösungen mit Hülfe genauer Aräometer einen grossen Umfang erreicht; das Feld der Anwendung der Elektrolyse im technischen Grossbetriebe sowie im analytischen Laboratorium erweitert sich stetig; und wenn wir noch die für ökonomische Ausnutzung unserer Brennmaterialien so wichtigen thermochemischen Messungen anführen, so haben wir damit angedeutet, wie mannigfach die Wege sind, auf welchen die Technik schon bestrebt ist, die reichen Schätze der physikalisch-chemischen Forschung zu verwerthen.

In sehr dankenswerther Weise bemüht sich der Verf. der vorliegenden Arbeit, die Aufmerksamkeit der technischen Chemie auf ein von derselben bisher, wenigstens bewusstermaassen, noch nicht bebautes Gebiet zu lenken, nämlich auf die Gesetze des Zusammenhanges zwischen der Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen mit ihrem Gehalt an gelöstem Stoffe, ein Gebiet, welches ja in rein wissenschaftlicher Hinsicht sich schon seit längerer Zeit als äusserst fruchtbar erwiesen hat. Bekanntlich hat Raoult empirisch den Satz aufgestellt, dass die Gefrierpunktserniedrigung, welche ein gelöster Stoff in einer Lösung hervorbringt, der Anzahl der gelösten Molecüle proportional ist; dass also moleculare Mengen verschiedener Substanzen, welche in der gleichen Menge eines Lösungsmittels gelöst sind, den Gefrierpunkt desselben um einen und denselben Betrag erniedrigen, welcher nur von der Natur des Lösungsmittels abhängt. Es gilt also das Gesetz 1) $\frac{\Delta}{p} \cdot m = K$, wo Δ die Gefrierpunktserniedrigung, p die in 100 g der Lösung enthaltene Anzahl von Grammen des gelösten Körpers, m dessen Molecargewicht und K die auf das Lösungsmittel bezügliche Constante ist. Diese kann durch Versuche ermittelt werden oder aber nach der von van't Hoff aus thermodynamischen Betrachtungen hergeleiteten Gleichung 2) $K = 0{,}02 \cdot \frac{T^2}{w}$ berechnet werden, in welcher T die absolute Schmelztemperatur und w die Schmelzwärme bedeutet.

Mit Hülfe der von Herrn Beckmann und von Herrn Eykmann angegebenen Apparate ist die Ausführung von Bestimmungen des Molecargewichtes auf Grund der in Gleichung 1) ausgedrückten Beziehung eine leichte Aufgabe geworden, und sehr zahlreich sind die Untersuchungen, welche über den Molecularzustand gelöster Substanz nach diesem, dem sogenannten kryoskopischen Verfahren, ausgeführt wurden. Die in neuerer Zeit von Herrn Jones und von Herrn Loomis ausgeführten Untersuchungen haben zudem gezeigt, welchen hohen Grad von Genauigkeit und Sicherheit die Bestimmungen der Gefrierpunktserniedrigung erlangen können.

Freilich legt die Technik im Allgemeinen weniger Werth auf die äusserste Exactheit ihrer Methoden als darauf, dass diese bei leichter und schneller Ausführbarkeit Ergebnisse liefern, welche innerhalb der stets gegebenen Fehlergrenzen genügend zuverlässig sind. Nach dieser Richtung hin können sich kryoskopische analytische Methoden, was Leichtigkeit und Sicherheit der Ausführung anbelangt, vielen anderen als werthvoll anerkannten Verfahren zu quantitativen Bestimmungen getrost an die Seite stellen. Ein Beispiel hierfür ist das vom Verf. ausgearbeitete Verfahren zur Analyse des krystallisirten Phenols.

Das durch Fractionirung der geeigneten Theerbestandtheile gewonnene Phenol kann neben kleinen Mengen Naphtalin im Wesentlichen o-Kresol als Verunreinigung enthalten; denn vergleicht man die Siedepunkte von Phenol (183°) und von Ortho-, Meta- und Para-Kresol (188°, 201°, 198°) mit einander, so sieht man, dass bei sorgfältiger Fractionirung nur ganz geringe Mengen von Meta- oder Para-Kresol im Phenol zurückbleiben dürften, während eine annähernd vollständige Trennung von Phenol und Ortho-Kresol auf diesem Wege nicht gelingt. Die von letzterem im Phenol zurückbleibenden Mengen, deren Kenntniss für die Weiterverarbeitung des Phenols, z. B. zu Salicylsäure oder zu Pikrinsäure, sehr wünschenswerth ist, konnte bisher auf rein chemischem Wege nicht mit genügender Schärfe bestimmt werden, sie gelingt aber leicht und genau, wenn man den Schmelz- bezw. Erstarrungspunkt des zu untersuchenden Phenols ermittelt. Da der Erstarrungspunkt des reinen Phenols genau bestimmt ist, so bedarf es nur noch der Kenntniss der molecularen Gefrierpunktserniedrigung, welche Ortho-Kresol in Phenol hervorruft, und welche durch den Versuch oder mit Hülfe der von Herrn Stohmann ermittelten Schmelzwärme des Ortho-Kresols nach Gleichung 2) ermittelt werden kann, damit Alles vorhanden ist, dass man ohne Weiteres den Procentgehalt des Phenols an Ortho-Kresol berechnen kann.

Die Analyse ist etwas verwickelter, wenn das zu untersuchende Phenolpräparat auch etwas Wasser

gelöst enthält, wie es ja häufig vorkommt. Aber auch in diesem Falle leistet die kryoskopische Methode treffliche Dienste. Man wendet etwa 100 g des Phenols an, und destillirt etwa den zehnten Theil ab, worauf man den Erstarrungspunkt des Rückstandes bestimmt; alsdann destillirt man nochmals 5 cm³ ab, bestimmt wieder den Erstarrungspunkt und fährt damit fort, bis dieser nicht weiter ansteigt, was nach wenigen Destillationen der Fall ist. Aus dem Erstarrungspunkte des Rückstandes findet man den Kresolgehalt des Phenols, und der Erstarrungspunkt des aufgesammelten Destillates lässt auf die darin, mithin auch auf die im angewandten Phenol enthaltenen Wassermengen schliessen, da aus den Versuchen von Herrn Eykmann die von Wasser in Phenol erzeugte moleculare Gefrierpunktserniedrigung bekannt ist. Auf solche Weise kann eine recht genaue Analyse eines Phenols leicht ausgeführt werden.

Auch in mancher anderen Hinsicht gestattet das Gesetz der Gefrierpunktserniedrigungen praktische Anwendung. Will man beispielsweise eine Kochsalzlösung als strömende Kühlflüssigkeit benutzen, um einen Raum auf etwa — 5° zu halten, so kann man leicht berechnen, welchen Procentsatz von Kochsalz die Lösung zu diesem Zwecke enthalten muss. Hierbei ist freilich, wie stets, wenn es sich um Elektrolyte handelt, die elektrolytische Dissociation der Lösung in Rechnung zu ziehen, so dass in Fällen, wie dem vorliegenden, im Allgemeinen nur annähernde Ergebnisse durch einfache Rechnung erhalten werden können.

In vielen Fällen hat man schon früher, häufig wohl unbewusst, die Thatsache praktisch ausgenutzt, dass der Gefrierpunkt einer Flüssigkeit dadurch erniedrigt wird, dass man geeignete Körper in ihr auflöst. So haben z. B. die Dynamitfabriken sorgfältig darauf zu achten, dass ihr Nitroglycerin, welches in reinem Zustande den Schmelzpunkt 11° zeigt, nicht erstarrt, da seine Explosivität in diesem Falle sehr zunimmt. Da aber das Nitroglycerin möglichst kühl aufzubewahren ist, macht die gute Regulirung der Temperatur in den Vorrathsräumen begreiflicherweise nicht geringe Schwierigkeiten; um diesen zu begegnen, bediente man sich verschiedener Zusätze, welche Nitroglycerin kältefest machen, d. h. seinen Erstarrungspunkt herabdrücken sollen. Um aber gleichzeitig die Explosionskraft nicht zu vermindern, wählt man Sprengstoffe zu diesen Zusätzen, und so benutzt man in der Sprengtechnik gern eine Auflösung von Schiessbaumwolle in Nitroglycerin.

Fügen wir nun noch hinzu, wie häufig man statt reiner Salze Gemenge verschiedener solcher benutzt, um niedrig schmelzende Flüsse zu erhalten, z. B. Chlorkalium-Chlornatrium, Kalinatronsalpeter, Kaliumnatriumcarbonat u. a., wie vielfache Anwendung die Gesetze der Gefrierpunktserniedrigung bei der Zusammenstellung von Lothen und anderen leichtflüssigen Legirungen finden können, so ergiebt sich, wie fruchtbar nach den verschiedensten Richtungen die von Herrn Storch gegebene Anregung werden kann. Erst wenn die an der Hand der Erfahrung mühevoll gesammelten Thatsachen vom Lichte allgemeinerer Gesetzmässigkeiten durchdrungen werden, ist auch ihre volle Ausnutzung im Dienste der Technik gewährleistet. F.

L. Ranvier: Die Milchsaftgefässe der Ratte und ihre Darmabsorption. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 621.)

Der Vorgang, durch welchen die Bestandtheile der im Darmkanal befindlichen Nahrungsmittel von dar Schleimhaut aufgenommen und mittelst eines besonderen Kanalsystems, die Milchsaft- oder Chylusgefässe, in das Blut übergeführt werden, ist in all seinen Einzelheiten noch nicht allseitig erforscht. Für das Studium desselben bildet eine genaue Kenntniss der anatomischen Verhältnisse, welche die Darmschleimhaut und besonders die ihre Oberfläche vergrössernden Darmzotten darbieten, die sicherste Grundlage. Im Nachstehenden sollen daher einige interessante Einzelheiten beschrieben werden, welche Herr Ranvier über die Chylusgefässe im Darm der Wanderratte ermittelt und an deren Schilderung er einige Versuche über die Aufnahme des Chylus geknüpft hat.

Die Darmzotten der Ratte haben die Gestalt halbmondförmiger Platten, die sämmtlich die gleiche Orientirung haben, indem ihre Ebene zur Axe des Darmkanals senkrecht steht. Nur mit ihrem geraden Rande sind sie an der Darmwand befestigt, sonst sind sie vollständig frei. Jede Zotte besitzt in der Mitte eine kleine Arterie und an jeder Seite eine Vene. Die kleine Arterie geht bis zur Spitze der Zotte und löst sich hier in ein Büschel kleinster Arterien auf, welche das Capillarnetz speisen, und zwar hat jede Fläche der Zotte ein besonderes Capillarnetz, während am runden Rande der Zotte ein bogenförmiges Capillargefäss, die „Randcapillare", liegt. Die Wände sämmtlicher Capillargefässe besitzen ein Protoplasmanetz, ganz so wie die Capillaren der Embryonen, und diese Structur steht höchst wahrscheinlich in Beziehung zur Absorption des Darmkanals, an welcher sie sich lebhaft betheiligen. Die beiden seitlichen Venen entstehen im Inneren der Zotte, in geringer Entfernung vom Rande, aber nicht direct aus der Randcapillare, sondern aus den Capillaren der Zottenflächen.

Das Netz der Milchsaft- oder Lymphgefässe liegt am Boden der Schleimhaut zwischen der Muskelhaut des Darmes und der Muskelschicht der Schleimhaut; es besteht aus Lymphcapillaren, Gefässen ohne Muskelschicht und ohne Klappen, mit einer Innenschicht (Endothelium) aus gezahnten Zellen. Die Stämmchen der Lymphgefässe, die z. B. in das Gekröse dringen, haben hingegen Klappen, eine Muskelschicht und ein Endothel, wie die Venen. Dieser Unterschied zwischen den Lymphstämmen und Lymphcapillaren ist ein sehr wesentlicher und gilt für das ganze Lymphsystem.

An der Basis einer jeden Zotte vereinigen sich die Lymphgefässe und bilden eine Art von Erweiterung, die „Basalampulle"; sie ist verhältnissmässig weit, hat eine platt eiförmige Gestalt und liegt mit der grossen Axe senkrecht zur Richtung des Darmes. Aus derselben entspringen drei, vier, fünf bis acht Lymphcapillaren, welche in die Zotte dringen, mit einander anastomosiren und mit Blindsäcken enden in Gestalt von Handschuhfingern; zuweilen enden sie auch in Schlingen. Die frühere Vorstellung von einem centralen Chylusgefäss in der Darmzotte muss daher für die Ratte aufgegeben werden, vielmehr entspringt in den Zotten das Lymphsystem aus mehreren Chylusgefässen, welche ein Flechtwerk bilden und entweder in Blindsäcken oder in Schlingen enden.

Was nun die Zotte selbst betrifft, so ist sie bekanntlich mit einem Epithel bedeckt, das aus zwei Arten von Zellen besteht, cylindrischen Zellen mit gestreiftem Saum und becherförmigen Zellen, oder einzelligen Schleimdrüsen; ausserdem beobachtet man hier eine wechselnde Zahl von wandernden Lymphzellen. Das Epithel der Zotte ruht auf einer gefensterten Haut, welche verstärkt ist durch sternförmige, verzweigte und mit einander anastomosirende Zellen, so dass sie ein continuirliches protoplasmatisches Netz bilden. In der Dicke dieser Grenzhaut der Zotte liegen die oben beschriebenen, embryonalen Capillaren und ein sehr reiches Nervengeflecht. Der Raum oder die Höhle, welche die Membran umgrenzt, enthält die centrale Arterie, die seitlichen Venen, die Chylusgefässe, ein Netz glatter Muskelfasern und eine beträchtliche, aber schwankende Zahl runder Zellen von verschiedenem Durchmesser, welche wandernde Lymphzellen zu sein scheinen. Bindegewebs- oder elastische Fasern sind in den Zotten der Ratte niemals angetroffen worden.

Nachdem so die wesentlichsten anatomischen Charaktere der Organe angeführt worden, welche bei der Absorption des Darmes betheiligt sind, schildern wir die Versuche, welche zur Aufklärung dieses Vorganges angestellt worden sind. Eine Ratte, die zwei Tage lang nüchtern gehalten worden war, wurde einen, zwei oder drei Tage ausschliesslich mit Nüssen und Wasser gefüttert; dann wurde sie getödtet, indem man sie unter einer Glocke Chloroform athmen liess. Beim Eröffnen der Bauchhöhle fand man den Zwölffinger- und den Dünndarm weiss, milchig und die Lymphgefässe des Gekröses mit Milchsaft gefüllt. Ein Theil des Darmes wurde losgelöst, der Länge nach gespalten und in Alkohol gelegt; ein anderer wurde zwischen zwei Ligaturen mit 1 proc. Osmiumsäure gefüllt und in dieselbe Lösung getaucht; nach 10 Minuten wurde er herausgenommen, geöffnet und in Wasser gelegt. Das erste Stück wurde, nachdem es 24 Stunden in Alkohol gelegen, gleichfalls in Wasser getaucht.

Zog man die Epithelbekleidung von der Schleimhaut ab und untersuchte den Rand mit 100facher Vergrösserung, so sah man eine grosse Zahl nackter Zotten, deren Chylusgefässe mit Oel gefüllt waren, als wären sie mit solchem direct ausgespritzt worden. Ferner sah man in verschiedenen Gebieten der Zotte ausserhalb der Chylusgefässe vollkommen freie Oeltropfen. Alle zelligen Elemente, mit Ausnahme der Muskelzellen, nämlich die Zellen der Grenzmembran, die Endothelzellen der Blutcapillaren, die wandernden Lymphzellen und die Endothelzellen der Chylusgefässe waren mit feinen Fettkörnchen infiltrirt.

Mit starken Vergrösserungen konnte man an dem mit Osmium behandelten Darmstück auf Längsschnitten die Epithelschicht untersuchen. Hier sah man, dass das Oel durch die cylindrischen Epithelzellen hindurchgegangen war, und zwar nur durch diese Zellen. Niemals fand man solches in den Becherzellen, und die Wanderzellen kommen bei der Ratte niemals an die Oberfläche.

An jeder cylinderförmigen Epithelzelle muss man fünf Zonen oder Schichten unterscheiden: 1) den gestreiften Saum, 2) eine darunter liegende Zone, welche fast die Hälfte der Höhe zwischen dem Saum und dem Kern einnimmt und durch ihre Färbung mit Anilin wie durch eine körnige Streifung charakterisirt ist, 3) eine hyaline, über dem Kern liegende (supranucleare) Zone, 4) die Kernzone, 5) die Schwanzzone. Der streifige Saum verdankt, wie allgemein bekannt, sein Aussehen ungemein dünnen Kanälen, in denen man bei den Versuchen niemals Fettkörnchen sah. Diese müssen daher entweder durch die Kanälchen sehr schnell hindurchgehen oder ungemein fein sein. In der darunter liegenden Schicht fand man 24 Stunden nach Beginn der Fütterung mit Nüssen feine, kuglige Fettkörnchen, welche in Längsreihen angeordnet waren. In der folgenden Supranuclearschicht waren die Fettkörnchen voluminöser und regellos angeordnet. Sie häuften sich über dem Kerne an, indem sie nach seinen Seiten vorrückten; dann aber verfolgten sie nicht ihren Weg weiter durch die Zelle, sondern traten aus derselben aus und häuften sich in den Zwischenräumen der Zellen an. Wenn sie zahlreich waren, flossen sie zusammen, verschmolzen mit einander und bildeten so ein Oelbad, in welches die Zellen zur Hälfte eingetaucht waren, und welches auf der Grenzmembran der Zotte auflag. Die Zellen waren dann an dieser Membran nur mit ihrer äussersten Spitze befestigt.

Aus diesen Beobachtungen folgt, dass das Fett von einer Zelle gleichzeitig aufgenommen und wieder ausgestossen werden kann. Dies reicht aus, um das zu verstehen, was im Körper der Zotte beobachtet worden ist. Besonders wenn man noch hinzufügt, dass ein reichliches Strömen von Plasma aus den Blutcapillaren, in welchen der Druck sehr stark ist, in die Chylusgefässe, in denen er fast Null ist, stattfindet.

Zu erklären bliebe noch die Thatsache, dass in den Chylusgefässen der Zotten das Fett nicht in so feinen Körnchen, wie im gewöhnlichen Chylus vorkommt, sondern als zusammenhängende Oelmasse; das Oel muss daher, um den Milchsaft zu bilden, von Neuem emulsionirt werden, und dies wird durch die

Lymphe hervorgebracht, wie Herr Ranvier in einem directen Versuch unter dem Mikroskop sehen konnte, als er Lymphe aus der Bauchhöhle eines Frosches mit einem Tropfen Olivenöl zusammenbrachte.

Bei den Batrachiern scheint die Absorption des Fettes in einer Weise vor sich zu gehen, die von der hier beschriebenen etwas abweicht. Herr Ranvier will in einer späteren Mittheilung hierauf zurückkommen.

Zum Schluss erwähnt Verf., dass nicht alle hier angeführten Thatsachen neu sind; denn die Fettkörnchen in den Cylinderzellen des Darmes sind von den meisten Histologen schon gesehen worden; ferner hat Donders freie Fetttropfen in den Zotten beschrieben; Mauthner hat Fett zwischen den Epithelzellen beobachtet, und Schäfer hat die Anwesenheit von Fettkörnchen in den Lymphzellen constatirt.

E. E. Barnard: Photographien der Nebel und Sternhaufen in der Milchstrasse. (Astronomy and Astrophysics 1894, Vol. XIII, p. 177.)

Wiederholt ist an dieser Stelle Mittheilung gemacht über Nebelflecke, welche durch photographische Himmelsaufnahmen entdeckt worden, und über die interessanten Bilder, welche einzelne Abschnitte der Milchstrasse auf der photographischen Platte gegeben. Nachstehend sollen einige allgemeinere Betrachtungen ihre Stelle finden, welche Herr Barnard einer weiteren Mittheilung über photographische Aufnahmen von Nebelflecken und Sternhaufen der Milchstrasse eingeflochten:

„Ich habe bis jetzt einen grossen Theil der Milchstrasse — vom Skorpion bis zum Orion — photographisch aufgenommen und charakteristische Photographien der verschiedenen Gebiete erhalten. Diese Bilder sind höchst wunderbar. Sie geben uns nicht allein schöne, sondern höchst interessante und werthvolle Ansichten. Was aus ihnen sehr deutlich hervorgeht, ist, dass die Gestaltungen der Milchstrasse sich nicht wiederholen, und dass die verschiedenen Regionen offenbar eine verschiedene Reihe von Structuren und Helligkeiten der Sterne besitzen. In einer Region bestehen die Wolkenformen aus groben Sternen, während sie in anderen aus feinen Sternen bestehen, die den Staubpartikelchen gleichen. Dies mag der Hauptsache nach durch die grössere Entfernung von uns in dem einen Falle veranlasst sein. Aber ich meine, dass viele von diesen Wolkenformen wirklich aus verhältnissmässig kleinen Sternen bestehen.

Wenn wir von Süden her durch den Skorpion, Sagittarius u. s. w. aufsteigen, finden wir hier und da Nebel und verdichtete Haufen über die Milchstrasse zerstreut, aber Nichts, was zur Annahme veranlassen könnte, dass etwas Anderes als ein zufälliger Zusammenhang derselben mit der Milchstrasse vorliege. Nachdem wir aber in den Cygnus getreten, kommen wir in eine Region, in welcher ungeheure Massen diffusen Nebels vorhanden und zweifellos mit der Stern-Grundlage wirklich vermischt sind; von hier an bis zum Monoceros treffen wir an verschiedenen Orten solche Gebiete.

Fast regelmässig aber sind diese Massen mit einer Gruppe hellerer Sterne als der gewöhnliche Durchschnitt dieser Region gemischt. Ein prachtvolles Beispiel hierfür habe ich auf einer meiner Platten im Cepheus gefunden, die sieben Stunden exponirt gewesen. . . . Diese Vereinigungen von Nebeln und Sternen sind äusserst interessant und anregend in Bezug auf das Licht, das sie möglicher Weise auf die Nebeltheorie werfen können. In der That können die nicht zusammenhängenden Haufen heller Sterne leicht in zwei Klassen getheilt werden:

In der ersten ist keine Nebelmasse den Sternen beigemischt; hierher gehören die Hyaden, der Delphin, Praesepe im Krebs, M II., der bekannte Haufen im Perseus u. s. w.

In der zweiten Klasse sind Sterne und Nebel durch einander gemischt, so verhalten sich die Plejaden, G. C. 1420, 15 Monoceros, M 8, der Nebel in 6^h 23 m $+ 10^0$ 7′, der grosse Nebel im Sternhaufen des Cepheus, G. C. 1366, Wolf's grosser Nebel bei α Cygni . . .

Wenn die Nebulartheorie richtig ist, haben wir hier den Entwickelungsprocess schön illustrirt vor uns, wie eine Gruppe von Sternen aus diffuser Nebelmaterie sich herausbildet. Nach dieser Theorie befindet sich die zweite Klasse der Sternhaufen im unvollendeten Zustande — der Entwickelungsprocess geht vor unseren Augen noch weiter, während in der ersten Klasse die Arbeit der Sonnenbildung vollendet ist.

In einem Punkte jedoch, und vielleicht in einem wichtigen, unterscheiden sich die Plejaden von dem Rest dieser nebelhaltigen Haufen. Bei ihnen ist der Nebel um die einzelnen Sterne verdichtet, in fast allen anderen erwähnten Haufen hingegen scheint der Nebel nicht einem einzelnen Stern anzuhaften, sondern einfach die ganze Gruppe zu umhüllen, während die Sterne selbst keine besondere Tendenz zu individueller Condensation zeigen."

J. Klemenčič: Ueber die Magnetisirung von Eisen- und Nickeldraht durch schnelle elektrische Schwingungen. (Wiener akad. Anzeiger 1894, S. 47.)

Die in jüngster Zeit mehrfach behandelte Frage, ob sehr schnelle elektrische Schwingungen magnetisirend wirken (vergl. Rdsch. VII, 24, 423; VIII, 39), hat Herr Klemenčič einer weiteren experimentellen Prüfung unterzogen, über welche zunächst die nachstehende, vorläufige Mittheilung veröffentlicht ist:

Der Verf. suchte mit Hülfe der von Lord Rayleigh und Stefan aufgestellten Formeln aus der Wärmeentwickelung, welche in einem magnetisirbaren Drahte beim Durchleiten elektrischer Schwingungen (Schwingungszahl ungefähr 10^7) auftritt, die Stärke der Magnetisirung, bezw. den Werth von μ [die Permeabilität] zu bestimmen. Die Wärmeentwickelung wurde durch ein in der Nähe des Versuchsdrahtes angebrachtes, feines Thermoelement gemessen und jedesmal mit der Wärmeentwickelung in einem nicht magnetisirbaren Draht verglichen. Die Beobachtung ergab folgende Werthe für μ: Weiches Eisen 118; Stahl weich 106, hart 115; Bessemerstahl weich 77, hart 74; Nickel 27. Diese Werthe stimmen gut mit jenen, welche Baur und Lord Rayleigh für sehr schwache magnetisirende Kräfte gefunden haben. Wie die Versuche dieser Forscher lehren, ist die Permeabilität bis zu gewissen Werthen der magnetisirenden Kraft eine constante Grösse, während sie dann rasch ansteigt. Die vorliegenden Beobachtungen zeigen, dass sich bei diesen Versuchen μ in einem Gebiete constanten Werthes bewegt. Diese Thatsache kann entweder so gedeutet werden, dass die hier verwendeten magnetisirenden Kräfte sehr schwach sind und der Grössenordnung nach in den Bereich jener Feldstärken fallen, bei welchen μ wirklich constant ist, oder auch so, dass man es hier mit viel grösseren magnetisirenden Kräften zu thun hat, dass aber die Magnetisirung dem raschen Wechsel derselben nicht so schnell folgen kann, um hierbei je den Theil der Magnetisirungscurve zu erreichen, welcher den variablen und viel grösseren Werthen von μ entspricht. Eine beiläufige Schätzung der hier in Betracht kommenden Feldstärken ergiebt nun, dass man hier wenigstens an der Oberfläche der Drähte und zu Beginn der Oscillationen magnetisirende Kräfte hat, welche jene Grenze, innerhalb deren μ constant ist, mehr als hundertmal überschreiten. Danach würde in diesem Falle thatsächlich ein Zurückbleiben der Magnetisirung vorliegen, welches jedoch mit der Hysteresis nicht verwechselt werden darf. Hierbei muss freilich voraus-

gesetzt werden, dass die Resultate Baur's und Lord Rayleigh's, welche sich auf die longitudinale Magnetisirung beziehen, auch auf die circulare anwendbar sind.

Für die Grenzen des constanten μ giebt es keinen remanenten Magnetismus; die Magnetisirung in diesem Gebiete ist den Deformationen eines Körpers innerhalb der Elasticitätsgrenze ähnlich, während die weiteren Stadien der Magnetisirung mit dauernden Deformationen zu vergleichen sind; ein Analogon, auf welches schon Maxwell hingewiesen hat. Der technisch verwendbare Theil der Magnetisirung liegt in dem Gebiete, welches den dauernden Deformationen entspricht; es ist nun sehr wahrscheinlich, und diese Annahme wird auch durch die Erfahrung gestützt, dass die Magnetisirung bei sehr schnellen Feldwechseln dieses Gebiet nicht mehr erreicht, während die Molecüle in den Grenzen der constanten μ noch viel rascheren Schwingungen folgen können, als die hier verwendeten. Weitere Versuche, welche vielleicht am besten mit Condensatorentladungen anzustellen wären, müssen darüber entscheiden.

Quirino Majorana: Ueber die Geschwindigkeit der photoelektrischen Erscheinungen im Selen. (Atti della Reale Accademia dei Lincei, Rendiconti 1894, Ser. 5, Vol. III (1), p. 183.)

Seit lange kennt man die Eigenschaft des Selens, unter der Einwirkung von Lichtstrahlen seinen elektrischen Widerstand zu verändern. Bell hat dieselbe zur Construction eines Photophons verwendet, und Mercadier hat mittelst intermittirend belichteten Selens einen Ton hervorgerufen, der aus 1800 Schwingungen in der Minute bestand. Hieraus schloss man, dass die Lichtenergie auf den elektrischen Widerstand des Selens eine Wirkung ausubt, welche, wie sie auch beschaffen sein mag, mit grosser Schnelligkeit entsteht und verschwindet. Man ging weiter und entwarf Pläne, mit Hülfe dieser Eigenschaft des Selens Bilder in die Ferne elektrisch zu übertragen, wenn man das Bild in eine sehr grosse Anzahl sehr kleiner leuchtender Theilchen zerlegt, die man mittelst der Aenderungen des elektrischen Widerstandes überträgt; freilich müssten dann diese Lichtwirkungen in zwei Milliontel Secunde entstehen und verschwinden. Versuche über die Schnelligkeit der elektrischen Wirkungen des Lichtes auf Selen waren bisher mit hinreichender Genauigkeit noch nicht ausgeführt; Herr Majorana hat daher ein Experiment angestellt, welches entscheiden sollte, ob diese Wirkung eine so schnelle ist, wie hier angenommen worden.

Bekanntlich zeigt sich die photoelektrische Wirkung am Selen nur in besonderen Zuständen dieser Substanz, und man ist über die Natur dieser Eigenschaft noch nicht einig. Nur so viel steht fest, dass als Elektroden, zwischen welche das Selen gelegt wird, sich am besten eignen Messing, Zink, Eisen und Kupfer, dass das Selen krystallinisch sein und einen möglichst kleinen Widerstand besitzen muss, und dass diesen Bedingungen am besten genügt wird, wenn man das Selen einige Zeit auf einer Temperatur nahe seinem Schmelzpunkte hält. Die Zellen, welche zu dem Versuche verwendet wurden, hatten eine zu belichtende Oberfläche von 1 cm^2; das Elektrodenmetall war Messing, und jede einzelne Zelle bestand aus 100 Messingscheibchen von je $^1/_{15}$ mm Dicke, die durch Glimmerblättchen von $^1/_{50}$ mm Dicke von einander isolirt waren. Durch Eintauchen in geschmolzenes Selen wurde die Zelle hergestellt und mehrere Stunden bei 195° erwärmt; mit einer Schicht von durchsichtigem, isolirendem Firniss überzogen, besass die Zelle einen Widerstand von 258100 Ohm, wenn sie nicht belichtet war, und einen Widerstand von 86700 Ohm bei Einwirkung von Lichtstrahlen.

Um nun das Gesetz aufzufinden, nach welchem eine vom Licht getroffene Selenzelle, nachdem das Licht eingewirkt, wieder ihren ursprünglichen Widerstand erlangt, hat Verf. einen Apparat hergestellt, dessen Einrichtung ohne eingehendes Detail und mehrere Zeichnungen nicht gut wiedergegeben werden kann. Mittelst desselben wurde in genau bekannten Zeitintervallen durch einen rotirenden Spiegel ein Lichtbündel, dem eine Alaunlösung die Wärmestrahlen geraubt, auf die Selenzelle geworfen; in bestimmten, genau messbaren Zeiten nach der momentanen Lichteinwirkung wurde für einen ebenso kurzen Moment der Kreis geschlossen, der ausser der Selenzelle ein galvanisches Normalelement und ein Galvanometer enthielt, und der Widerstand abgelesen, den die Selenzelle zur Zeit besass. Die Selenzelle, welche unbelichtet 258100 Ohm Widerstand hatte, zeigte nun 0,066 Sec. nach der Lichtwirkung einen Widerstand von 201420 ω, nach 0,5 Sec. 214630 ω, nach 1,01 Sec. 222230 ω, nach 1,69 Sec. 229610 ω, nach 2,29 Sec. 233980 ω, nach 2,38 Sec. 238580 ω, nach 3,26 Sec. 239610 ω, nach 3,85 Sec. 243520 ω, nach 4,64 Sec. 246790 ω, nach 5,46 Sec. 249490 ω, nach 6,29 Sec. 252400 ω, nach 6,86 Sec. 252060 ω und nach 7,44 Sec. 254140 Ohm Widerstand.

Die vorstehenden Zahlenwerthe und die bei der graphischen Darstellung derselben gewonnene Curve gelten freilich zunächst nur für die besonderen Bedingungen des Versuches, die benutzte Intensität des reflectirten Lichtes, den Abstand der Selenzelle vom Spiegel, die Drehungsgeschwindigkeit des letzteren u. s. w. Aber man darf wohl annehmen, dass, wenn die Selenzelle in einem bestimmten Momente einen bestimmten, von seinem gewöhnlichen verschiedenen Widerstand besitzt, der Widerstand von diesem Momente an stetig in derselben Weise wachsen werde, unabhängig davon, ob sie von einem mehr oder weniger intensiven Lichte mehr oder weniger lange getroffen worden. Versuche mit intensiverem Lichte und längerer Belichtung sind nicht gemacht. Als sicher darf aber aus dem vorliegenden Versuche geschlossen werden, dass die Wirkung des Lichtes auf das Selen eine sehr langsame ist, und dass sie für den eingangs erwähnten Zweck der elektrischen Lichtübertragung aus diesem Grunde nicht verwendet werden kann.

Max Eisig: Das Linienspectrum des Sauerstoffs. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 747.)

Nach den Untersuchungen von Schuster (1879) kann man vom Sauerstoff vier verschiedene Spectra erhalten, nämlich ein continuirliches, ein elementares Linienspectrum, ein zusammengesetztes Linienspectrum und ein Bandenspectrum. Trotz vielfacher Untersuchungen dieser Spectra, welche freilich theils mit schwacher Dispersion, theils nur für beschränkte Bezirke ausgeführt sind, war es angezeigt, nach zuverlässigen Methoden mit den jetzigen Hülfsmitteln eine neue Untersuchung dieses Spectrums und eine genaue Messung der Wellenlängen vorzunehmen. Herr Eisig unterzog sich dieser Aufgabe und wählte zunächst für seine Studien das elementare Linienspectrum des Sauerstoffs, welches entsteht, wenn man kräftige Funken durch Sauerstoff unter Atmosphärendruck gehen lässt. Die Funken wurden mit dem Rowland'schen Concavgitter, das Kayser und Runge bei ihren Spectraluntersuchungen benutzen, zerlegt, das Spectrum photographirt und an den Photogrammen die Ausmessungen vorgenommen, denen der neueste Sonnenatlas von Rowland zu Grunde gelegt wurde. Der Sauerstoff wurde elektrolytisch dargestellt und getrocknet in eine Entladungsröhre gebracht, in welcher die Funken zwischen Aluminiumelektroden übersprangen. Die Resultate dieser Messungen sind in einer Tabelle zusammengestellt, in welcher die Wellenlängen und Intensitäten von 93 Linien angeführt und zum Vergleich die entsprechenden Messungen von Schuster, Delandres, Trowbridge und Hutchins, Hartley und Abney in besonderen Reihen angegeben sind.

Angeregt durch die Untersuchungen von Kayser und Runge, hat Herr Eisig mit den gewonnenen Zahlenwerthen Untersuchungen angestellt, um Gesetzmässigkeiten im Aufbau des Spectrums zu finden; dieselben haben zu einem bestimmten Ergebniss nicht geführt.

Ebenso negativ waren die Resultate bezüglich der Frage, ob Sauerstoff auf der Sonne vorkomme. Ein Vergleich der gemessenen Sauerstofflinien mit den Linien von Rowland's Sonnenspectrum zeigte zwar eine grössere Anzahl von Coincidenzen, jedoch waren die Linien im Sonnenspectrum einerseits schon mit Metalllinien identificirt und andererseits waren die Intensitätsverhältnisse ganz vom Sauerstoff verschiedene. Schliesslich fanden sich manchmal an Stellen, wo eine starke Sauerstofflinie liegen sollte, im Sonnenspectrum gar keine Linien. Dieses negative Ergebniss der Vergleichung darf aber nicht als stringenter Beweis dafür, dass Sauerstoff in der Sonne nicht vorkomme, betrachtet werden.

— —

A. Celli und B. Fiocca: Beiträge zur Amöbenforschung. (Centralblatt für Bacteriologie 1894, Bd. XV, S. 470.)

Der Umstand, dass für manche Erkrankungen bestimmten Amöben eine ähnliche Rolle zuerkannt wird, wie den pathogenen Bacterien bei den Infectionskrankheiten, veranlasste die Herren Celli und Fiocca im hygienischen Institut zu Rom diese Organismen genauer zu studiren. Ermöglicht wurde dieser Plan, nachdem es ihnen gelungen, Nährböden zu finden, auf denen Kulturen von verschiedenen Amöben gediehen, so dass die Isolirung und die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte einzelner Formen ermöglicht war. In ihrer ersten vorläufigen Mittheilung geben die Autoren einige dem Leben aller von ihnen kultivirten Amöben gemeinsame Thatsachen, von denen die nachstehenden hier erwähnt seien.

Alle Amöben weisen zwei Phasen auf, eine Amöben- und eine Cystenphase; in der ersteren bestehen sie aus einer inneren, granulirten Substanz (Endoplasma) und einer äusseren hyalinen (Ectoplasma), in der zweiten aus einem granulirten Inhalt und einer diesen einschliessenden, meist zweiwandigen Schale. Die Amöben verschlucken zu ihrer Ernährung die in ihrer Nähe befindlichen Körperchen: Bacterien und deren Sporen, rothe Blutkorperchen u. s. w. Sie vermehren sich, soweit die Beobachtung gelehrt, nur durch Theilung, welcher Process im hängenden Tropfen unter dem Mikroskop sehr gut verfolgt werden kann; er dauert 24 bis 72 Stunden. Der Theilung geht eine Einkapselung voraus.

Sowohl die amöboiden wie encystirten Formen können Temperaturen von 0° bis 15° Tage lang ertragen; höhere Temperaturen, 40° in 5 Stunden, 50° in 1 Stunde, tödten sie in der amöboiden Phase; in der encystirten können sie auch 60° 1 Stunde lang ertragen. Dem Sonnenlichte widerstehen sie bei 12° bis 15° bis zu 270 Stunden, der Austrocknung bei diffusem Lichte oder in der Dunkelheit dauernd. Gegen antiseptische Substanzen (Kalkwasser, Ammoniak u. v. a.) sind sie auch encystirt weniger widerstandsfähig als die gewöhnlichen Bacterien, mit denen sie zusammen auftreten; gegen Säuren sind sie wenig, gegen Alkalien verhältnissmässig sehr widerstandsfähig.

Edmund Jensch: Beiträge zur Galmeiflora von Oberschlesien. (Zeitschrift für angewandte Chemie 1894, S. 14.)

„Es ist bekannt," so leitete Alexander Braun im Jahre 1854 einen Aufsatz über das Vorkommen des Zink im Pflanzenreiche ein[1]), „dass die Galmeihalden Rheinpreussens und des angrenzenden Belgiens eine eigenthümliche Flora besitzen; namentlich wird der Besucher dieser Gegenden durch ein der Viola tricolor verwandtes Veilchen überrascht, das seine zahlreichen, schön gelben Blüthen in ununterbrochener Folge vom Frühling bis zum Spätherbste entfaltet und in der Gegend von Aachen. ... allgemein unter dem Namen des Galmeiveilchens ... bekannt ist. Lejeune hat dieses Veilchen in seiner „Revue de la Flore de Spaa" (1824) unter dem Namen Viola calaminaria als eigene Art unterschieden, es aber später (im Compendium Flor. Belg. 1828) selbst wieder als Viola lutea Smith bezeichnet. Ebenso betrachten Koch und andere Autoren dasselbe wohl mit Recht als Abart der Viola lutea (Smith) oder grandiflora (Huds.). ..... In Gesellschaft der Viola calaminaria finden sich noch mehrere andere, für die genannten Galmeihügel charakteristische Pflanzen, von denen ich namentlich Alsine verna, Armeria vulgaris und Thlaspi alpestre (Thl. calaminare Lejeune) anführen will, Pflanzen, die, wenn auch in jener Gegend den Galmeihügeln eigenthümlich, doch in vielen anderen Gegenden auf galmeifreiem Boden wachsen". Auf Braun's Veranlassung liess Victor Monheim in Aachen durch F. Bellingrodt eine qualitative Analyse der Pflanze ausführen. Dabei konnte sowohl in dem durch HCl erhaltenen Auszuge aus der fein zerkleinerten Pflanze (an der sich auch die durch sorgfältiges Waschen von der anhaftenden Erde befreiten Wurzeln befanden), wie in dem ausgepressten Safte des Krautes das Zink durch Schwefelwasserstoff evident nachgewiesen werden.

Später wurde dann der Zinkgehalt der Galmeipflanzen auch quantitativ bestimmt durch Risse[1]). Er fand folgende Zahlen:

Gehalt der Asche an ZnO in Procenten.

	Thlaspi alpestre	Viola tricolor (calaminaria)	Armeria vulgaris	Silene inflata
Wurzel . . .	1,66	1,52	3,58	0,74
Stengel . . .	3.28	0,62	0,37	
Blätter . . .	13,12	1,16	1,17	1,92
Blüthen . . .	3,24	0,98	1,15	

Es ist dem Referenten nicht bekannt, ob weitere Untersuchungen über den Zinkgehalt der Pflanzen und seinen Einfluss auf die Organgestaltung vorliegen. Jedenfalls dürften die Ergebnisse, zu denen Herr Jensch bei der Untersuchung schlesischer Galmeipflanzen gelangte, von allgemeinerem Interesse sein. Verf. entwirft von dieser Flora folgende Schilderung:

„Die Halden des metallarmen, lettigen, sogenannten weissen Galmeis in Oberschlesien, der für sich allein nicht verhüttet wird, sondern als Zuschlag zu strengflüssigem Material seines höheren Alkaligehaltes wegen Verwendung findet und deshalb nur langsam zur Verarbeitung gelangt, pflegen sich innerhalb weniger Jahre mit einer zwar spärlichen Flora zu bedecken, doch zeichnet sich dieselbe weniger durch ihre Artenarmuth aus als durch verschiedene Abweichungen in der Form von Pflanzen gleicher Gattung auf gewöhnlichem Standorte. Am häufigsten beobachtet wurden Taraxacum officinale, Capsella Bursa Pastoris, Plantago lanceolata, Tussilago Farfara und Polygonum aviculare, indessen zeigten sich die weitgehendsten Abänderungen der Stammeseigenthümlichkeiten bei den beiden letzteren, weshalb diese einer näheren Untersuchung unterzogen wurden.

Abgesehen vom kümmerlichen Wuchse besassen die Stengel- und Blattorgane eine grosse Sprödigkeit, auch waren die Wurzeln im Gegensatz zu gesunden Exemplaren derselben Art knotig verkrümmt und zeigten das Bestreben einer tellerförmigen, oberflächlichen Wurzelausbreitung. Die Blätter von Tussilago ermangelten unterseits des weissen Filzes, waren ungleich gezähnt und rundlich oder länglich, statt herzeiförmigeckig, der Blüthenschaft war zumeist gedreht, und die Blüthe von tief gesättigtem Gelb. Die Stengel von Polygonum, an den Verästelungen stark verdickt, waren nur schwach beblättert, die Blätter rollten sich leicht zusammen, die Blüthen waren lang gestielt, die Kelche meistentheils ganz purpurroth statt rothgerändert."

Verf. analysirte die von zwei Halden stammenden Pflanzen, nachdem er vorher die Zusammensetzung des

[1]) Monatsberichte der Berliner Akademie, Jan. 1854; Poggendorff's Ann. 1854, Bd. 92, S. 175. Für den Hinweis auf diese und die weiterhin erwähnte Arbeit ist Referent Herrn Professor Dr. P. Ascherson zu grossem Danke verpflichtet.

[1]) Siehe Julius Sachs in Bd. IV von Hofmeister, Handbuch der physiol. Botanik 1865. Hier wird auch angegeben, dass Forchhammer im Holz und in der Rinde der Eiche, Buche, Birke und Fohre Spuren von Zink nachgewiesen hat.

Bodens ermittelt hatte. Derselbe enthielt bei Halde I etwa 15 Proc., bei Halde II etwa 17½ Proc. $ZnCO_3$, daneben etwas Zinksilicat.

Die untersuchten Pflanzenaschen enthielten dagegen $ZnCO_3$ in Procenten:

	Tussilago			Polygonum		
	Wurzeln	Blattstiel	Blattscheibe	Wurzeln	Stengel	Blatter
Halde I	2,51	1,75	2,90	1,77	2,25	1,24
Halde II	3,26	1,63	2,83	1,93	2,86	1,49

Beim Huflattich finden sich also die grössten Zinkmengen in den Wurzeln und der Blattscheibe, beim Vogelknöterich dagegen im Stengel, — das sind in beiden Fällen diejenigen Organe, welche den normalen Pflanzen gegenüber die grösste Umbildung erfahren hatten.

Zum Vergleich wurden ausser den Zinkpflanzen auch solche von zinkfreiem Boden analysirt. Es war auffällig, dass die Galmeipflanzen einen höheren Feuchtigkeitsgehalt und eine reichlichere Aschenmenge enthielten, als die Pflanzen von normalem Boden. Verf. erklärt die bedeutende Ansammlung mineralischer Stoffe durch den Reiz, den die aufgenommenen Zinksalze auf die Gewebe ausübten, und durch das Bestreben, diese Wirkungen durch Gegenmittel auszugleichen. „Andererseits mag wohl auch der Phosphorsäurehunger zur Anhäufung so grosser Aschenmengen beigetragen haben. Besass doch der Nährboden dieser Gewächse das für das Gedeihen derselben so nothwendige Nahrungsmittel nur in verschwindendem Maasse!“ F. M.

H. Marshall Ward: Die Wirkung des Lichtes auf Bacterien. III. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIV, Nr. 330, p. 472.)

Unter den vielen Experimenten, welche über die Wirkung des Lichtes auf Bacterien angestellt worden, sind auch zahlreich solche vertreten, welche sich speciell mit der Frage beschäftigen, welche Gattung von Lichtstrahlen vorzugsweise bei der Vernichtung der Bacterien betheiligt sind. Die Art, wie die Versuche meist ausgeführt wurden, indem man nämlich Röhren mit verschiedenen Nährsubstraten den einzelnen Abschnitten eines Spectrums gleich lange exponirte und dann aus dem Grade der Trübung in Flüssigkeiten, oder aus der Geschwindigkeit des Wachsens auf festem Nährboden ein Urtheil fällte, konnte jedoch zu übereinstimmenden Schlussfolgerungen nicht führen. Herr Ward hat daher seine „photographische“ Methode, und zwar mit Erfolg, auch zur Entscheidung dieser Frage verwendet.

Eine dünne Agarschicht war gleichmässig mit den Sporen oder Bacillen, die untersucht werden sollten, besäet; sie befand sich in einer lichtdichten Dose und wurde von einem Spectrum durch einen Ausschnitt im undurchsichtigen Deckel eine bestimmte Zeit belichtet und dann im Dunklen der Weiterentwickelung überlassen; dort, wo die Mikroorganismen getödtet waren, blieb das Nährsubstrat klar, während es sonst trübe war. Die bei diesen Versuchen verwendeten Mikroorganismen waren: Bacillus anthracis, B. subtilis, ein violetter Bacillus aus der Themse und mehrere andere Themse-Bacillen.

In allen Fällen wurde sowohl im Spectrum des Sonnen-, wie des elektrischen Lichtes keine Wirkung beobachtet vom Infraroth, vom Roth, Orange und vom Gelb, während in den blauen und violetten Partien des Spectrums alle Organismen beeinträchtigt oder vernichtet waren. Die Grenze, wo die Wirkung begann und aufhörte, ist nicht in allen Versuchen genau dieselbe gewesen, obschon die Differenzen nur unbedeutend waren. Im Allgemeinen begann die Wirkung am blauen Ende des Grün, erreichte am violetten Ende des Blau ein Maximum und nahm dann im Violet und Ultraviolet wieder ab.

Einige besonders interessante Resultate wurden mit dem elektrischen Spectrum erhalten. Bei Anwendung von Glasprismen und -Linsen war die Wirkung zu schwach, und es musste überall Quarz verwendet werden. Hierbei stellte sich nun heraus, dass die bacterientödtende Wirkung sich weit ins Ultraviolet hinein erstrecke; aber schon eine dünne Glasplatte hielt einen grossen Theil dieser wirksamen Strahlen auf. Die wirksamsten Strahlen, das Ende des Blau und der Anfang des Violet, waren auch noch nach der Reflexion von der bedeckenden Quarzplatte und von der Glasplatte, auf welcher die Kulturschicht aufruhte, wirksam; dadurch wurde aber die Wirkung an dieser Stelle verbreitert und die „photographische“ Figur gab somit gleich ein Bild von der Intensität der Wirkung der einzelnen Strahlengattungen. Auch diese Versuche sind mit gewöhnlichen Agarkulturen in dünnen Glasschalen angestellt, welche mit undurchsichtigem Deckel bedeckt und an den Ausschnitten für das Spectrum mit Quarzplatten verschlossen waren; während des Exponirens wurden die Kulturen in Eis gehalten.

Herr Ward weist darauf hin, dass freies elektrisches Licht vielleicht eine sehr werthvolle praktische Verwendung finden könne als Desinfectionsmittel in all den Fällen, wo dieses intensive Licht direct verwendet werden kann. In wissenschaftlicher Beziehung andererseits ist es nun im hohen Grade wünschenswerth, dass Versuche gemacht werden über die Wirkung des Lichtes auf lebende Thierzellen, z. B. Infusorien, Eier u. s. w., da Resultate erzielt werden könnten, die nach den verschiedensten Beziehungen von Wichtigkeit sein können.

W. Weber's Werke. herausgegeben von der koniglichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. IV und VI, 638 S. und 326 S. (Berlin 1894, Verlag von Julius Springer.)

Mit diesen beiden Bänden hat die Herausgabe von Weber's Werken in noch nicht zwei Jahren ihren Abschluss erreicht (vergl. Rdsch. VIII, 90 und 594). Der vierte Band enthält den zweiten Theil der Abhandlungen aus dem Gebiete des Galvanismus und der Elektrodynamik. Wir finden hier zunächst ausser einigen kleineren Abhandlungen die umfangreiche und wichtige Untersuchung über elektrische Schwingungen (1864). Dieselbe hat wohl zuerst die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung der Wechselströme gelenkt und den ersten Anstoss zur Benutzung derselben auf verschiedenen Gebieten elektrischer Forschungen gegeben. In gewissem Sinne kann sie als Vorläuferin der berühmten Hertz'schen Untersuchungen angesehen werden, indem der Verf. sich die Frage vorlegte, ob elektrische Schwingungen, welche an einem Punkt einer langen Leitung erregt werden, an zwei weit entfernten Punkten einen Phasenunterschied besitzen. Die Frage ist unter den Versuchsbedingungen zu verneinen. Doch stimmt dieses Resultat mit den theoretischen Untersuchungen G. Kirchhoff's und Weber's überein.

Mehrere der folgenden Abhandlungen verfolgen den Zweck, das von verschiedenen Seiten angegriffene Grundgesetz zu vertheidigen. Wir müssen hier natürlich darauf verzichten, die umfangreiche Discussion zu besprechen, welche nahezu ein Jahrzehnt über diese Frage in den verschiedensten Zeitschriften geführt wurde.

Die nächste Abhandlung ist wieder experimentellen Inhalts. Sie giebt die Untersuchung über die absolute Widerstandseinheit, welche W. Weber im Verein mit Zöllner in Leipzig begonnen und G. Wiedemann später mit Erfolg zu Ende geführt hat.

Mehrere Abhandlungen, welche in Weber's Nachlass vorgefunden wurden, bilden den Schluss des Bandes. Sie behandeln hauptsächlich „den Zusammenhang des elektrischen Grundgesetzes mit dem Gravitationsgesetze“ und „die Einrichtung des Bifilargalvanometers zur gleichzeitigen Messung des Erdmagnetismus und der Stromintensität nach absoluten Maassen durch correspondirende Messungen an der Tangentenbussole und am Bifilargalvanometer“.

Der letzte Band enthält die Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge von Wilhelm Weber und Eduard Weber aus den Jahren 1836 und 1837. Einen Auszug aus dieser umfangreichen Untersuchung zu geben, müssen wir verzichten. Das seiner Zeit epochemachende Werk wird gleichzeitig den Anatomen und Physiologen, wie auch den Physiker interessiren. A. Oberbeck.

W. Haacke: Die Schöpfung der Thierwelt. (Leipzig u. Wien, Bibliograph. Institut 1893.)

Herr Haacke will dem Leser seines Buches die Kenntniss der Thierwelt und der einzelnen Thierformen nicht durch die blosse Schilderung ihrer selbst vermitteln, sondern er sucht zu erklären, wie sie zu dem

geworden sind, als was sie sich uns jetzt darbieten. Der Entwickelungsgang der Thiere spielt also in seinen Darstellungen eine grosse Rolle. Dieser Weg, einen Einblick in das Thierreich und dessen muthmaasslichen Entwickelung zu erlangen, bietet viel des Interessanten und wird hoffentlich Manchen anregen, eine und die andere freie Stunde der Zoologie zu widmen, der es vielleicht sonst nicht gethan hätte. Der vom Verf. betretene Weg ist ein von den gewöhnlichen Darstellungsweisen abweichender, und wie der Weg originell, so ist die Form gewandt, die Schreibweise anregend. Der Verf. behandelt im ersten grossen Abschnitte die Mittel und Formen der Thierschöpfung, d. h. die Thierschöpfungslehre im Allgemeinen, die Anpassungen der Thiere, die Schöpfungszeitalter und Thiergebiete. Der zweite Abschnitt ist der Geschichte der einzelnen Thierstämme gewidmet, wobei den Wirbelthieren ein besonders breites Gebiet eingeräumt wird. Der Inhalt des Buches ist ein reicher und zeigt manche biologische Frage in neuer Beleuchtung. Wenig erwünscht, weil für ein (im besseren Sinne) populäres Buch nicht passend, will es uns scheinen, dass des Verf. eigenste Ansichten, nämlich seine Gemmarienlehre, an verschiedenen Stellen stark prävaliren. Sie würden hier besser zurücktreten. Rühmend ist die ganz vorzügliche Ausstattung des in Format und Druck von Brehm's Thierleben erschienenen Buches mit einer Menge (469) in den Text gedruckten sehr guten Abbildungen und einer ganzen Reihe (20) Farbendrucktafeln zu erwähnen. K.

Max Planck: Heinrich Rudolph Hertz. Rede zu seinem Gedächtniss in der Sitzung der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am 16. Febr. 1894 gehalten, 23 S. (Leipzig 1894, J. Ambr. Barth.)

Den vielen Verehrern und Freunden des der Wissenschaft so früh entrissenen Bonner Physikers wird hier das Lebensbild dieses Gelehrten von einem berufenen Fachgenossen geschildert und ein Abriss seiner Leistungen dargeboten, welcher die Grösse des Verlustes, den die Wissenschaft erlitten, um so lebhafter hervortreten lässt. Einen Theil dieser Gedächtnissrede haben die Leser dieser Zeitschrift in Nr. 11 d. Jahrg. kennen gelernt; es wird sie interessiren, dass nun die ganze Rede im Buchhandel erschienen und Jedermann zugänglich geworden.

Vermischtes.

Deutsche Zoologische Gesellschaft. Vom 9. bis 11. April fand in München die diesjährige Versammlung der deutschen Zoologischen Gesellschaft statt. Eröffnet wurde sie durch den kürzlich auf zwei Jahre gewählten Vorsitzenden Herrn Prof. Ehlers (Göttingen), welcher zunächst eine Anzahl geschäftlicher Mittheilungen machte. Unter anderem waren verschiedene Anträge auf Abänderung der Statuten gestellt worden, von denen einer bemerkenswerth ist. Es wurde beschlossen, dass die Gesellschaft fortan aus ordentlichen, d. h. aus solchen Mitgliedern bestehen solle, die sich wissenschaftlich bethätigt haben, sowie aus ausserordentlichen, bei denen dies nicht der Fall ist, die aber in irgend einer Weise Interesse für die Zoologie besitzen.

Herr Prof. Schulze (Berlin), der bisherige Vorsitzende, berichtet über die wichtigen vom Vorstand und der Commission für die Regelung der zoologischen Nomenclatur und die Bearbeitung der Species animalium recentium vorgenommenen Arbeiten. Es muss hierzu bemerkt werden, dass die Gesellschaft zur Zeit mit den Vorarbeiten für verschiedene bedeutungsvolle Unternehmungen beschäftigt ist. Die Nomenclaturregeln wurden in der Bearbeitung der Commission angenommen. Das zweite, ganz besonders wichtige und aussichtsreiche Unternehmen ist eine Neubearbeitung der lebenden und in historischer Zeit ausgestorbenen Thierarten. Ueber den derzeitigen Stand dieses Unternehmens werden vom Referenten ausführliche Mittheilungen gemacht, aus denen hervorgeht, dass der Plan dieses für die Zoologie so wichtigen Werkes eine bedeutsame Förderung erfahren hat und die Herausgabe desselben der Verwirklichung bereits sehr nahe getreten ist. Es wird über die Form des auf eine grosse Zahl von Bänden berechneten Werkes, über dessen Abfassung, Leitung u. s. w. berathen und es werden nach dieser Richtung bindende Entschlüsse gefasst. Der Titel des Werkes soll lauten: Das Thierreich. „Eine Zusammenstellung der recenten Thierformen". Es soll, soweit als möglich, in deutscher Sprache erscheinen. Die Leitung wird in die Hände einer Commission und eines Generalredacteurs gelegt. Zu letzterem wird durch die Abstimmung der Versammlung Herr Prof. F. E. Schulze (Berlin) fast einstimmig gewählt.

Im Auftrage bezw. auf Anregung der Gesellschaft ist ein Adressbuch sämmtlicher Zoologen und der für die Zoologie interessirten Personen (Sammler, Präparatoren etc.) in Angriff genommen und eine neue Ausgabe von Linné's Systema naturae veranstaltet worden, welche letztere bereits demnächst bei W. Engelmann in Leipzig erscheinen wird. Die Versammlung drückt der Commission, bezw. dem Vorstand und insbesondere dem um das Zustandekommen der erwähnten Unternehmungen besonders verdienten Herrn F. E. Schulze für ihre Bemühungen während des vergangenen Jahres ihren Dank aus.

In Folge der soeben erwähnten recht umfänglichen Berathungen, welche der Versammlung oblagen, musste sich der eigentlich wissenschaftliche Theil, soweit er aus Vorträgen und Demonstrationen besteht, mehr als in anderen Jahren beschränken. Herr V. Haecker (Freiburg) sprach über den heutigen Stand der Centrosomenfrage und knüpfte daran Demonstrationen über denselben Gegenstand an. Ein besonders interessantes Thema behandelte Herr Prof. Ehlers (Göttingen), nämlich Lepidosiren, einen vor langen Jahren im Flussgebiet des Amazonenstromes aufgefundenen Lungenfisch, welcher seiner Zeit in nur wenigen Exemplaren nach Europa gebracht und dessen Organisation damals von mehreren Forschern genauer untersucht wurde. Da man den Fisch seitdem nicht wieder auffinden konnte, so wurde schliesslich seine Existenz in Südamerika angezweifelt und die Vermuthung ausgesprochen, die Thiere möchten nur auf dem Wege des Handels verschleppt worden sein. Neuerdings ist nun Lepidosiren thatsächlich wieder aufgefunden worden, und Herr Ehlers, welcher Beziehungen zu dem Reisenden, der sie mitbrachte, unterhält, war in der Lage, der Versammlung einige männliche und weibliche Thiere vorzulegen. Dieselben wurden von ihm des Genaueren demonstrirt und ausserdem stellte der Vortragende noch eingehendere Untersuchungen über den sowohl bezüglich seiner Biologie wie Anatomie interessanten Fisch in Aussicht.

Herr Zelinka (Graz) theilte die Ergebnisse seiner ausgedehnten Untersuchungen über Echinoderes, einer isolirten und bisher wenig bekannten, jedenfalls in die Nähe der Räderthiere zu stellenden Thiergruppe mit. Herr Semon (Jena) sprach über die Embryonalhüllen und den Embryonalkreislauf der Amnioten, Herr Babor (Prag) über den Cyclus der Geschlechtsentwickelung der Landschnecken, Herr Dahl (Kiel) über die Copepoden der Planktonexpedition und ihre Verbreitung, Herr Field über die Reform der Bibliographie.

Ausserdem fanden Demonstrationen statt von Herrn Prof. Spengel (Giessen) über die verschiedene Ausgestaltung der Reptilienlunge an schönen, mittelst der Semper'schen Methode hergestellten Trockenpräparaten. Ferner demonstrirte Herr Spengel mit derselben Methode hergestellte Präparate des Spiraldarms und Herzens von Haifischen. Die Herren Proff. Heider (Berlin) und Hertwig (München) demonstrirten eigenthümliche, centrosomen ähnliche Strahlungen bei Heliozoen. Herr Maas (München) zeigte Präparate aus der Crustaceenentwickelung. Herr Hofer (München) erläuterte an verschiedenen Objecten die Wirkungsweise des als ausgezeichnetes Conservirungsmittel neuerdings bekannt gewordenen Formalins, welches bis zu einem gewissen Grade den Alkohol zu ersetzen scheint und zumal da, wo Alkohol schwer zu erhalten ist, wie auf grösseren Reisen, in den Tropen, für die vorläufige Conservirung, die sich übrigens für die Dauer von Monaten bewährt, von Bedeutung wird.

Die höchst lehrreiche Besichtigung der Münchener zoologischen, paläontologisch-geologischen und mineralogischen Sammlungen nahm einen weiteren Theil der Zeit in Anspruch. Ein gemeinschaftliches Festessen vereinigte später die Mitglieder der Versammlung und die Gäste; ein Ausflug nach der am Starnberger See

idyllisch gelegenen und vorzüglich eingerichteten Fischzuchtanstalt des Bayerischen Fischereivereins bildete den Abschluss des Ganzen. Zum nächsten Versammlungsort wurde Strassburg gewählt, wo die Gesellschaft zu Pfingsten nächsten Jahres tagen wird. K.

Eine Untersuchung über die Potentialdifferenz zwischen den wässerigen und alkoholischen Lösungen eines und desselben Salzes (vergl. Rdsch. IX, 178) hatte Herr Adolfo Campetti in der Absicht ausgeführt, um die experimentell gefundenen Werthe mit denjenigen zu vergleichen, welche die moderne Theorie der Lösungen ergiebt. Da in den Lösungen die Salze in ihre Ionen dissociirt sind, diese Dissociation aber in den verschiedenen Lösungsmitteln eine ungleiche ist, da ferner die verschiedenen Ionen eines Salzes besondere Uebergangsgeschwindigkeiten besitzen, so müssten an der Grenzfläche freie Ionen auftreten, welche die Potentialdifferenz zu erklären im Stande wären. Zu diesen Berechnungen ist nun die Kenntniss der relativen Geschwindigkeiten der Ionen nothwendig; die Angaben über dieselben weichen aber seit den Untersuchungen von Hittorf unter einander so bedeutend ab, dass Herr Campetti für zwei Salze, Chlorlithium und Chlorammonium, eigene Bestimmungen ausführte. Die Einführung der erhaltenen Werthe in die bisher für die Potentialdifferenz wässeriger Lösungen verschiedener Salze aufgestellte Formel ergab jedoch keine Uebereinstimmung mit den in der früheren Arbeit gemessenen Potentialdifferenzen. In welcher Weise den hier obwaltenden Verhältnissen durch eine neue complicirtere Formel, welche auch dem verschiedenen Verhalten der Salze in den Lösungsmitteln Rechnung trägt, wird Ausdruck gegeben werden können, muss vorläufig der Zukunft überlassen werden. Als experimentell festgestellt muss jedoch die Thatsache betrachtet werden, dass das Verhältniss der Geschwindigkeiten der beiden Ionen im Wasser nicht dasselbe ist, wie im Alkohol, dass also dieses Verhältniss vom Lösungsmittel abhängt, und sowohl verschiedene Lösungsmittel als verschiedene Salze untersucht werden müssen. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino 1894, Vol. XXIX, p. 228.)

Ueber die Abhängigkeit der Wachsthumsgeschwindigkeit und Anätzbarkeit der Krystalle von der Homogenität derselben, theilt Herr L. Wulff einige Beobachtungen an Natronsalpeter und chlorsaurem Natron mit. Aus den gesättigten Lösungen scheidet sich der Natronsalpeter nur bei sehr langsamer Verdunstung oder Abkühlung in Krystallen ohne Einschlüsse ab; bei schneller Abkühlung enthalten alle Krystalle Einschlüsse und bei mittlerer Abscheidungsgeschwindigkeit findet man neben einander klare Krystalle ohne Einschlüsse und unhomogene Krystalle mit Einschlüssen. Lässt man nun die Abscheidung langsam und gleichmässig weiter vor sich gehen, so beobachtet man, wenn sie langsam genug vor sich geht, damit die klaren Krystalle einschlussfrei weiter wachsen können, dass diese viel langsamer wachsen, als die einschlussreichen Krystalle. Einige Zahlenbeispiele von den Krystallen des kohlensauren Natrons zeigen dies sehr deutlich: Ein klarer Würfel von 6 mm Länge, 2 mm Höhe und 32 mm^3 Inhalt hatte nach neun Wochen die Länge von 33 mm, die Höhe von 16 mm und einen Inhalt von 14784 mm^3 erreicht; neben ihm hatte in derselben Lösung und in derselben Zeit ein einschlussreicher Würfel von nur 3 mm Länge, $2^1/_4$ mm Höhe und 18,6 mm^3 Inhalt die Dimensionen 42 mm Länge, 18 mm Höhe und 30996 mm^3 Inhalt erreicht. Die einschlussreichen Krystalle, welche beim Abkühlen schneller wachsen, waren andererseits auch die, welche beim Erwärmen der Lösung schneller geätzt wurden. Die Salpeterkrystalle verhielten sich in beiden Beziehungen ganz gleich denen des chlorsauren Natrons. Herr Wulff glaubt diese Verschiedenheit der Wachsthumsgeschwindigkeit und Anätzbarkeit zwischen homogenen und einschlussreichen Krystallen mit dem verschiedenen pyroelektrischen Verhalten in Beziehung bringen zu sollen, welches Hankel für klare und einschlussreiche Krystalle beobachtet hat; doch legt er dieser Vermuthung vorläufig kein grosses Gewicht bei. (Zeitschrift f. Krystallographie 1894, Bd. XXII, S. 473.)

Ueber die Wirkung der Temperatur auf die Empfindlichkeit photographischer Trockenplatten hat Herr J. Joly Versuche gemacht, deren Ergebnisse, nach einer Mittheilung desselben an die Royal Dublin Society, folgende waren: Das sichtbare Spectrum, das auf Platten photographirt war, von denen die eine Hälfte auf -30^0, die andere warm gehalten wurde, zeigte, dass die Abnahme der Empfindlichkeit bei isochromatischen (für farbiges Licht empfindlichen) Platten fast ganz auf Gelbgrün und Grünblau beschränkt war; die gewöhnlich durch die Wirkung des zugesetzten Farbstoffes veranlasste Empfindlichkeit war aufgehoben bis auf einen Rest des sehr starken Bandes im Grün, welches sich von der warmen Hälfte durch die kalte, freilich stark geschwächt, fortsetzte, und zwar ohne Verschiebung. Es scheint hiernach, dass die Anwendung von orthochromatischen Platten in kalten Klimaten im Freien wenig oder keinen Vortheil über die gewöhnlichen Bromgelatine-Platten bietet. Das Spectrum auf einem kalten Abschnitt einer gewöhnlichen Bromgelatine-Platte zeigte überall eine sehr geringe Abschwächung, am stärksten aber in den Strahlen geringster Brechbarkeit. Die schwache Wirkung des Farbstoffes bei niedrigen Temperaturen scheint Abney's Ansicht zu bestätigen, dass die Hauptwirkung des Farbstoffes eine chemische ist. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 379.)

Aus dem Elgin-Sandstein, der Herrn E. T. Newton eine reiche Fundstelle neuer Reptilien gewesen, beschreibt dieser Forscher zwei neue Formen eingehender, von denen die eine, vorläufig Ornithosuchus Woodwardi benannte, besonders interessant ist. Der etwa $4^1/_2$ Zoll lange Schädel dieses Reptils ist vogelähnlich, wenn er von oben betrachtet wird; an jeder Seite befindet sich eine laterale Nasenöffnung, eine grosse fossa prälacrymalis, eine weite Augenhöhle und eine fossa infratemporalis; die Zähne sind verschieden gross, lanzettförmig, zurückgekrümmt, zusammengedrückt und gezackt. Der Schädel gleicht dem des Ceratosaurus. Die vorhandenen Wirbel zeigen theils deutliche köpfchen- und höckerförmige Gelenke für die Rippen, theils (an den hinteren Wirbeln) nur einen Fortsatz mit zwei Gelenkflächen; sie sind sämmtlich biconcav. Das Kreuzbein enthält drei Wirbel mit grossen Rippen; ausserdem sind 21 Schwanzwirbel vorhanden. Das Darmbein ist krokodilartig, ebenso die Tibia und Fibula; der Astragulus ist frei und hat einige Aehnlichkeit mit dem eines Krokodils. Diese Knochen zeigen ebenso wie die übrigen Skelettheile und einige vorgefundene Schilder, dass das betreffende Reptil ein Zwischenglied zwischen den Dinosauriern und Krokodilen bildete. Der Schädel und die Zähne sind am meisten denen der Dinosaurier ähnlich; das Becken und die Gliedmaassen gehören entweder den Dinosauriern oder den Krokodilen an, während der freie Astragulus sicherlich ein Krokodil-Charakter ist. (Proceed. of the Royal Society 1893, Vol. LIV, Nr. 330, p. 436.)

In Beiträgen zur Erforschung der Käsereifung (Landw. Versuchsstat. 1893, Bd. XLII, S. 181) beschäftigte sich Herr Fritz Baumann im Gegensatze zu den vielen früheren bacteriologischen Untersuchungen, welche vorzugsweise die Käsefehler betrafen, mit den erwünschten Gährungs- und Reifungsvorgängen. Er stellte zunächst fest, dass die im Lab enthaltenen Bacterien für die Gährung und Reifung der Käse nicht die ihnen zugeschriebene Bedeutung besitzen, und untersuchte eingehend die Bildung der Löcher in den Hartkäsen. Die Hauptursache derselben fand er in der Entwickelung eines einzelnen Bacillus (B. diatripeticus casei), den er zu isoliren vermochte. Die Entwickelung dieses Bacillus und somit die Grösse der Löcher wird von der Anwesenheit bezw. Anzahl anderer Bacillen in der Milch derart beeinflusst, dass die gasbildenden Bacillen durch andere in zu grosser Zahl vorhandene beschränkt und unterdrückt werden. Das die Löcher der Käse hervorbringende Gas besteht hauptsächlich aus Kohlensäure (63 Proc.) und Wasserstoff; bei dieser Gährung entsteht auch Alkohol. (Centralblatt für Agrikulturchemie 1894, Bd. XXII, S. 115.)

Ferienkurse in Jena im August 1894. Es wird beabsichtigt, wie in den Jahren 1889 bis 1893 zu Jena

vom 1. bis 16. August die folgenden zweiwöchentlichen Kurse, welche für akademisch gebildete Lehrer und Lehrer an Seminaren (nicht für Volksschullehrer) bemessen sind, abzuhalten: 1) 7 bis 8 Uhr: Das Mikroskop (geometrische und physikalische Theorie, Einzelvermögen, Bestimmung der Grundfactoren, Nebenapparate) mit Demonstrationen: Dr. Straubel. 2) 8 bis 9 Uhr: Grundzüge der Unterrichtslehre: Prof. Dr. Rein. 3) 8 bis 9 Uhr: Grundbegriffe der Naturlehre vom heutigen Standpunkte aus (Raum, Zeit, Masse, Kraft, Energie, Entropie u. s. w.): Prof. Dr. Auerbach. 4) 9 bis 10 Uhr: Ueber Bau und Leben der Pflanzen unter Vorführung von pflanzenphysiologischen Experimenten, die für den Schulunterricht wichtig sind: Prof. Dr. Detmer. 5) täglich: Anleitung zu botanisch-mikroskopischen Arbeiten und pflanzenphysiologischen Experimenten (Versuche über Assimilation, Pflanzenathmung und Turgorerscheinungen, Pilzkulturen, Experimente mit dem Auxanometer sowie dem Klinostaten u. s. w.): Prof. Dr. Detmer. 6) 10 bis 11 Uhr: Anleitung zu physikalischen Experimenten: Prof. Dr. Schäffer. 7) 11 bis 12 Uhr: Moderne physikalische Demonstrationen (Gitterspectrum, Elektrische Wellen, Beugungserscheinungen, Härte- und Festigkeitsmessungen, Elektrotechnisches, Photometrie u. s. w.): Prof. Dr. Auerbach. 8) 12 bis 1 Uhr: Schulhygiene: Hofrath Prof. Dr. Gärtner. 9) 2 bis 4 Uhr: Zeit- und Ortsbestimmung mit praktischen Uebungen auf der Sternwarte: Dr. Knopf. 10) 3 bis 4 Uhr: Demonstrationen elektrischer und magnetischer Messungen (mit besonderer Berücksichtigung absoluter Messungen: Dr. Straubel. 11) 4 bis 5 Uhr: Neuere Ergebnisse der theoretischen und experimentellen Chemie: Prof. Dr. Wolff. 12) 5 bis 6 Uhr: Physiologische Psychologie: Prof. Dr. Ziehen. 13) 5 bis 7 Uhr: Anleitung zu zootomischen Arbeiten: Dr. Römer. 14) 6 bis 7 Uhr: Anleitung zu Untersuchungen mit Spectral- und Polarisationsapparaten: Dr. Gänge. 15) 7 bis 8 Uhr: Uebungen im Glasblasen: Glasbläser Haak. Das Honorar für jeden einzelnen Kursus (10 bis 12 Stunden) beträgt 15 Mk. Diejenigen Herren, welche sich an den Ferienkursen betheiligen wollen, ersuchen wir, uns von ihrer Absicht in Kenntniss zu setzen. Auskunft über Wohnungen erhalten die Herren Theilnehmer am Mittwoch, den 1. August, im botanischen Institut. Mittwoch, den 1. August, Abends 8 Uhr gesellige Zusammenkunft im Weimarischen Hof. Anmeldungen nehmen entgegen und nähere Auskunft ertheilen

Jena, 1894. Prof. Detmer und Prof. Rein.

Die Wahl der Proff. Dr. Johannes Orth und Dr. Wilhelm Schur zu ordentlichen Mitgliedern der math.-phys. Klasse der K. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen ist bestätigt worden.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat dem Herrn Prof. Hans Virchow und dem Herrn Fülleborn für eine Reise des Letzteren nach Nordamerika zur Untersuchung der Entwickelung der dortigen Ganoiden 1500 Mark bewilligt.

Der ordentl. Professor Dr. Kadyi von der Thierarzneischule in Lemberg ist zum ordentl. Professor der Anatomie an der Universität daselbst ernannt.

Am 21. März starb zu Brooklyn der Physiker Dr. Franz Schulze-Berge im 39. Lebensjahre.

Am 4. Mai ist in Stuttgart der Professor der Mathematik an der technischen Hochschule Dr. Baur gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Anleitung zur Photographie für Anfänger von G. Pizzighelli. 6. Aufl. (Halle 1894, W. Knapp). — Ueber das Verhältniss des männlichen und weiblichen Geschlechts in der Natur von Prof. Georg Klebs (Jena 1894, Fischer). — Exkursionsflora des Herzogthums Braunschweig mit Einschluss des ganzen Harzes. 4. erweit. u. g. umgestalt. Aufl. von W. Bertram, herausgegeb. von Franz Kretzer (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit von Prof. Dr. Joseph Partsch (Stuttgart 1894, Engelhorn). — Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen von Oberl. Dr. Alwin Voigt (Berlin 1894, R. Oppenheim). — Primäre oder secundäre elektrolytische Wasserzersetzung? von M. Le Blanc (S.-A. 1894). — Die Temperatur an der Oberfläche der Fixsterne und der Sonne, verglichen mit derjenigen irdischer Wärmequellen von Prof. J. Scheiner (S.-A. 1894). — Deutsche Naturforscher-Versammlungen in Wien von Prof. Dr. Anton Ritter Kerner von Marilaun (S.-A. 1894). — Irrito-contractility in plants by Prof. J. Muirhead Macfarelane (S.-A. 1894). — Le Climat d'Odessa d'après les observations de l'observatoire meteorologique de l'Université par A. Klossovsky (Odessa 1893, russisch). — Die Hagelschläge in der Schweiz in den Jahren 1883 bis 1891 und Theorie der Entwickelung und des Verlaufes der Hagelwetter von Dr. Clemens Hess (Programm der Thurgauischen Kantonschule Frauenfeld 1894). — Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn Prof. H. Kayser: „Ueber den Einfluss der Spaltweite auf das Aussehen der Kometenspectra" von H. C. Vogel (S.-A. 1894). — Blumen und Insecten auf den Halligen von Dr. Paul Knuth (S.-A. 1894). — Die Drehung der Erdkruste in geologischen Zeiträumen. Eine neue geologisch-astronomische Hypothese von Carl Freiherrn Löffelholz von Colberg (München 1886, Böcklein).

Astronomische Mittheilungen.

Die Vermuthung, dass der Komet 1894 I Denning eine kurze Umlaufszeit besitzt (vergl. Rdsch. IX, 208), wird durch eine neue Rechnung von Herrn L. Schulhof bestätigt. Derselbe erhielt aus Beobachtungen vom 27. März bis 25. April folgende Elemente:

$$T = 1894 \text{ Febr. } 9{,}11885 \text{ M. Zt. Berlin}$$
$$\pi = 130^0\,22'\,50.2''$$
$$\Omega = 85\ 2\ 50.0 \quad \text{M. Aequ. } 1894{,}0.$$
$$i = 5\ 27\ 36.2$$
$$q = 1.142187$$
$$a = 3.569740$$
$$e = 0.680038.$$

Die Umlaufszeit würde hiernach 6,745 Jahre betragen. Wie fast alle kurzperiodischen Kometen kann auch dieser Denning'sche dem Planeten Jupiter recht nahe kommen (bis auf 27 Mill. km) und in Folge der Störungen erhebliche Bahnveränderungen erleiden. Es lässt sich daher noch nicht entscheiden, ob nicht der eine oder andere von den älteren Kometen mit dem neuen Denning'schen identisch ist. In Frage kommen könnten die Kometen Grischow (1743 I) und Blanpain (1819 IV), deren Bahnen zwar stark abweichen, indessen in solcher Weise, dass die Differenzen vollständig auf die Störungen durch den Jupiter zurückgeführt werden könnten. Hoffentlich wird der Komet 1894 I noch hinreichend lange mit grossen Fernrohren beobachtet, damit seine Wiederauffindung bei der nächsten Erscheinung rechnerisch gesichert werden kann.

Seit 1884 sind folgende Kometen mit kurzen Umlaufszeiten entdeckt worden:

1884	II	Barnard	mit 5,46	Jahren Umlaufszeit
	III	Wolf	„ 6,82	„ „
1886	IV	Brooks	„ 6,—	„ „
	VII	Finlay	„ 6,62	„ „
1889	V	Brooks	„ 7,07	„ „
	VI	Swift	„ 8,53	„ „
1890	VII	Spitaler	„ 6,38	„ „
1892	III	Holmes	„ 6,90	„ „
	V	Barnard	„ 6,30	„ „
1894	I	Denning	„ 6,75	„ „

Es ist also im Durchschnitt jedes Jahr ein neuer Komet mit kurzer Umlaufszeit entdeckt worden, darunter einer in Deutschland von Max Wolf in Heidelberg. A. Berberich.

Berichtigung.

In den Personalmittheilungen vom 5. Mai (Rdsch. IX, Nr. 18) ist zu verbessern, dass Professor v. Klipstein 93 Jahre, Professor W. Stahl 47 Jahre alt geworden.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 26. Mai 1894. **Nr. 21.**

Inhalt.

Botanik. W. Pfeffer: Druck- und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen. S. 261.

Meteorologie. Wilhelm von Bezold: Ueber die Verarbeitung der bei Ballonfahrten gewonnenen Feuchtigkeitsangaben. S. 265.

Kleinere Mittheilungen. Tisserand: Ueber den Neptunsmond. S. 266. — W. Kunz: Ueber die Abhängigkeit der magnetischen Hysteresis von der Temperatur. S. 267. — Stanislaus Meunier: Untersuchungen über Schlamm-Ergüsse. S. 268. — Clemens Hess: Die Hagelschläge in der Schweiz in den Jahren 1883 bis 1891 und Theorie der Entwickelung und des Verlaufes der Hagelwetter. S. 269. — Oscar Hertwig: Ueber den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Entwickelung des Froscheies. S. 269. — Pierre Lesage: Physiologische Untersuchungen über die Pilze. S. 270.

Literarisches. Thomas Preston: The Theory of Heat. S. 271. — Ernst Schmidt: Ausführliches Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie. I. Band. Anorganische Chemie. S. 271. — Erwin Schulze: Florae Germanicae Pteridophyta. S. 271.

Vermischtes. Ausdehnung des Diamanten durch die Wärme. — Photophon. — Mittlere Höhe der Vereinigten Staaten von Nordamerika. — Zahl der augenblicklich bekannten Pflanzenarten. — Personalien. S. 272.

Astronomische Mittheilungen. S. 272.

W. Pfeffer: Druck- und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen.

(Abhandlungen der math.-phys. Klasse d. kgl. Sächs. Ges. d. Wissenschaften 1893, Bd. XX, Nr. III.)

Die bedeutende Aussenarbeit, die durch wachsende Wurzeln, Stämme u. s. w. geleistet werden kann, musste schon früh den Beobachtern auffallen, doch sind messende Versuche darüber nur spärlich vorgenommen worden. Aus der letzten grösseren Arbeit des Herrn Pfeffer „Studien zur Energetik der Pflanze“ (s. Rdsch. VIII, 41) war genugsam zu ersehen, wie unzureichend unsere Kenntnisse in Bezug auf die Aussenleistungen durch wachsende Pflanzen sind, wie aber ein tieferer Einblick in die Genesis derselben ein weitgehendes physiologisches Interesse hat. „Es ist ja schon von hoher Wichtigkeit, aufzuklären, wie und wodurch die Pflanze eine je nach den gebotenen Verhältnissen grössere oder geringere Energie gegen Widerstände aufzuwenden, also in zweckentsprechender Weise regulatorisch zu arbeiten vermag. Solche Fähigkeit und Thätigkeit sind aber der Ausfluss von Functionen der lebensthätigen Pflanze. Demgemäss führt die causale Aufhellung der Aussenleistungen direct in das Innengetriebe der Pflanze, deren Reactions- und Arbeitsvermögen es ja zu verdanken ist, dass je nach Umständen ein grösserer oder kleinerer Theil der ihr zur Verfügung stehenden Energie- und Betriebsmittel für Aussenleistungen nutzbar gemacht wird.“ Da zudem die Intensität und Quantität der Energie in den Aussenleistungen nach Zahl und Maass bestimmbar sind, so können aus den Messungsergebnissen Rückschlüsse auf gewisse Factoren der Innenarbeit gezogen werden.

Von diesen Gedanken geleitet, unternahm Herr Pfeffer die Ausführung der Versuche, die den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bilden. In erster Linie wurden Wurzeln studirt, die vermöge ihrer Lebensweise vielfach gegen veränderliche äussere Widerstände zu arbeiten haben. Ausserdem kamen Keimstengel und einige Algen zur Untersuchung, und endlich fanden die geotropischen Wachsthumskrümmungen der Knoten im Halme der Gräser besondere Berücksichtigung. Um zur Messung der Druckwirkungen, welche die Pflanzenorgane auszuüben vermögen, eine feste Widerlage zu gewinnen, wurden sie in der bereits früher vom Verf. geschilderten Weise (s. Rdsch. VIII, 230) in Gyps eingebettet; die Druckbestimmung erfolgte zumeist mittelst elliptischer Stahlfedern. Die Versuchseinrichtung wird von Herrn Pfeffer eingehend beschrieben und abgebildet. Hier sei nur noch bemerkt, dass der Gyps (der immer feucht gehalten werden muss) die Pflanzen nicht schädigt, dass Wasser und Sauerstoff zu diesen ausreichend Zutritt haben und dass besonders die gesättigte Gypslösung durch ihre osmotische Leistung nicht hemmend auf das Wachsthum wirken kann, da sie ungefähr mit einer 0,1 proc. Salpeterlösung (also annähernd mit einer verdünnten Wasserkulturlösung) isotonisch ist.

Da es unmöglich ist, im eng bemessenen Raume eines Referates ein vollständiges und zugleich gemeinverständliches Bild der Untersuchungen zu geben, so beschränken wir uns im Folgenden darauf,

aus dem sowohl an Ausdehnung wie an allgemeinem Interesse hervorragendsten Abschnitt des Werkes, der sich mit den Beobachtungen an Wurzeln beschäftigt, die wesentlichsten Ergebnisse mitzutheilen.

Aus den vom Verf. in übersichtlichen Tabellen zusammengestellten Messungsresultaten, die sich einerseits auf den in der Längsaxe der Wurzel wirkenden Druck, andererseits auf den Radial- oder Querdruck beziehen, lässt sich ersehen, dass die Wurzeln bei allseitiger Widerlage eine Druckintensität bis zu mehr als zehn Atmosphären entwickeln können, dass demgemäss auch mit der Grösse der wirksamen Fläche absolut hohe mechanische Aussenleistungen zu Stande kommen.

Die nach aussen gerichtete Druckwirkung beginnt sogleich, sobald eine wachsende Wurzel gegen eine Widerlage stösst. Ist dann ein Ausbiegen unmöglich, so steigt der anfangs schwache Druck zuerst schneller, späterhin langsamer, um endlich sich dem maximalen Drucke zu nähern, der schliesslich so gut wie constant ist. Im Allgemeinen geht die Druckentwickelung schneller in der Längsrichtung als in der Querrichtung von Statten. Ein Vergleich der vom Verf. mitgetheilten Druckintensitäten bei Wurzeln der Saubohne (Vicia Faba) und des Mais zeigt, dass der Querdruck nach 5 bis $6^1/_2$ Tagen 4,3 bis 6,6 Atmosphären betrug, während für den Längsdruck zum Theil nach viel kürzerer Zeit 7 bis 11,2 Atmosphären gefunden wurden. Doch schliesst Herr Pfeffer hieraus nicht, dass die Intensität des Querdruckes überhaupt geringer sei; da nämlich der Gesammtdruck noch weiterhin zuzunehmen vermag, wie sich daraus ergiebt, dass Gypscylinder zwei bis drei Wochen lang den Druck einer allseitig umschlossenen Wurzel aushielten, um dann erst Sprengung zu erfahren, so ist es möglich, dass mit der Zeit der Querdruck ansehnlicher ausfällt als der Längsdruck und vielleicht sich zu gleicher Intensität erhebt wie in den Baumstämmen[1]). Selbst wenn aber die Druckintensität die in den Versuchen verzeichneten Werthe nicht überschreitet, fällt mit Zunahme der wirkenden Fläche der Gesammtdruck recht ansehnlich aus. Derselbe steigt in einem speciellen Fall für den 8 mm langen Spitzentheil der Wurzel auf 1,83 kg, und ein 10 cm dickes und 100 cm langes Wurzelstück würde bei einer Druckintensität von sechs Atmosphären einen Gesammtdruck von rund 6000 kg gegen die Widerlage entwickeln. „Es ist deshalb nicht auffällig, dass z. B. ein Gypscylinder nach 14 Tagen gesprengt wurde, als in dessen Mitte sich die 40 mm lange Keimwurzel von Vicia Faba befand, deren Medianschnitt 90 qmm betrug. Denn bei einer Intensität von 60 g pro Quadratmillimeter kam schon ein Gesammtdruck von 5,4 kg zuwege, der nach dem Gesagten aber wahrscheinlich erheblich, ja vielleicht bis auf das Doppelte gesteigert wurde."

[1]) Nach Krabbe können Nadelhölzer gegen einen Druck von zehn Atmosphären, Laubhölzer gegen einen solchen von 12 bis 15 Atmosphären ein wenn auch sehr stark vermindertes Dickenwachsthum ausführen.

Welches sind nun die nächsten Mittel, durch welche die Wurzeln diese mechanischen Leistungen vollbringen? In den „Studien zur Energetik" hatte Verf. gezeigt, „wie in zartwandigen Zellen und Geweben, also auch in den Wurzelspitzen, als hinreichende Kraftquelle für höhere Aussenwirkung nur die osmotische Energie zur Verfügung steht. Diese osmotische Energie oder was dasselbe sagt, die Turgorkraft[1]), wird normalerweise durch die entsprechende Spannung der Zellhaut äquilibrirt, und nur, soweit für diese Spannung die Turgorkraft nicht in Anspruch genommen ist, vermag sie gegen eine andere Widerlage zu wirken". Zur Erreichung einer solchen Aussenwirkung muss mithin die Zellhaut entspannt werden, und diese Entspannung muss die Zelle selbstthätig besorgen. „Das geschieht, indem die Zellhaut weiter in die Fläche wächst, wenn auch die feste Widerlage eine Vergrösserung des äusseren Umfanges nicht gestattet. Je weiter also die so vermittelte Entspannung fortschreitet, um so mehr osmotische Energie wird als Druck gegen den vorgefundenen Widerstand gewandt, ein Druck, der mit völliger Entspannung der Haut sein Maximum erreicht, da er ja höchstens der jeweils gebotenen osmotischen Energie gleichkommen kann. So lange aber noch ein Theil der osmotischen Energie auf Spannung der Haut verwandt ist, kann der maximale Grenzwerth nicht erreicht werden.

Die Entspannung der Haut, d. h. das hierzu führende Wachsen, liefert also nicht die Druckkraft, sondern dient nur dazu, die gebotene osmotische Energie gegen eine äussere Widerlage, also gegen einen anderen Angriffspunkt zu lenken. Zu solcher Druckentwickelung gegen einen gebotenen Widerstand bedarf es keiner Erhöhung der Turgorkraft, und thatsächlich tritt eine solche bei gewissen Pflanzen nicht ein. In anderen Pflanzen dagegen setzt sich die Reaction gegen eine Widerlage aus Hautentspannung und Turgorsteigerung zusammen. Wird damit die potentielle Fähigkeit für Druckleistung natürlich erhöht, so muss deshalb doch nicht die in einer anderen Pflanze normal vorhandene osmotische Energie übertroffen sein, und schon dieserhalb leuchtet ein, dass die relativ höchste Aussenleistung nicht nothwendig an eine Turgorsteigerung geknüpft ist[2])."

Eine beträchtliche Turgorschwellung begleitet die Hautentspannung bei Vicia Faba. Sie ergreift auch Wurzelstrecken, deren Längenwachsthum zur Zeit

[1]) Wegen der geringen Cohäsion im Protoplasmakörper fällt die Turgorkraft so gut wie allein auf osmotische Energie.

[2]) Andererseits kann, wie Verf. noch bemerkt, auch durch alleinige Turgorsteigerung ein Druck gegen eine Widerlage erreicht werden; doch reagiren wachsende Pflanzen nicht in dieser Weise, und an ausgewachsenen Organen können nur da, wo sehr ansehnliche elastische Verlängerungen oder besonders günstige Umstände geboten sind, durch blosse Turgorschwankung so weitgehende Bewegungen erzielt werden, wie sie für die Sinnpflanze, die Staubfäden der Cynareen u. s. w. bekannt sind.

des Eingypsens vollständig beendet war. Die grösste Steigerung aber liegt fünf bis sieben Millimeter von der Spitze, d. h. annähernd in der Gegend, welche sich zur Zeit des Eingypsens in der stärksten Längsstreckung befand. Wenn die Turgordifferenz mithin acropetal abnimmt, so ist zu beachten, dass im Spitzentheil schon der Normalturgor hoch ist, und schliesslich eine Steigerungsfähigkeit über einen gewissen absoluten Werth nicht erwartet werden kann.

Die Reaction der Keimwurzel vom Mais ist von keiner Turgorschwellung begleitet. Doch besitzt wenigstens in dem vorderen Spitzentheil der Wurzel die mittlere osmotische Intensität eine Höhe, wie sie bei Vicia Faba erst durch die Turgorschwellung erreicht wird. „Durch letztere wird also erst in der Wurzelspitze von Faba die Möglichkeit geschaffen, gegen eine Widerlage eine gleiche Druckintensität zu entwickeln wie die Maiswurzel, und nach den empirischen Erfahrungen scheint Mais eher mehr zu leisten als Faba."

Nach 48 stündigem Eingypsen hat die Turgorschwellung in der Wurzel von Faba ihren Höhepunkt erreicht; da nun trotzdem die Drucksteigerung noch zunimmt, so muss von da ab die Ursache der Steigerung wesentlich in der länger fortdauernden Hautentspannung zu suchen sein. — Nach Beseitigung der mechanischen Widerlage geht der gesteigerte Turgor nicht nur in den wachsenden, sondern auch in den ausgewachsenen Regionen auf die der freien Wurzel zukommende Höhe zurück.

Dass in den eingegypsten Wurzeln in der That eine Entspannung der Zellhaut eintritt, lässt sich daraus erkennen, dass sie nach zwei- bis dreitägigem Verweilen im Gypsverbande beim Einlegen in Salpeterlösung keine Verkürzung mehr erfahren, während Wurzeln, die jener Procedur nicht ausgesetzt waren, sich in Salpeterlösung beträchtlich verkürzen. Nach der vollen Reaction gegen die Widerlage waren also die Zellwände ganz entspannt, denn jede elastische Turgordehnung würde bei der durch Salpeterlösung bewirkten Aufhebung der Turgorkraft in einer Verkürzung zum Ausdruck kommen. Nach Verlauf von 72 Stunden war die Entspannung bei der Maiswurzel noch nicht ganz, bei Faba dagegen vollständig zum Abschluss gekommen.

Hat die Wurzel nicht gegen eine unnachgiebige Widerlage zu reagiren, kommt es vielmehr, wie dies in der Natur weit häufiger ist, zu einem Fortschieben der Widerlage, so hat die fortwachsende Wurzel neben dem auf das Wachsthum zu verwendenden Aufwand auch die durch Wegstrecke und Last bemessene Aussenarbeit zu leisten. In den grundlegenden Versuchen, die Herr Pfeffer hierüber ausgeführt hat, wuchsen die Wurzeln in plastischem Thon (auch in Gelatine); den Widerstand, den sie beim Vordringen zu bewältigen hatten, stellte Verf. annähernd dadurch fest, dass er das Gewicht ermittelte, welches nöthig ist, damit ein eisernes Stäbchen von der Form der Wurzel in dem Thon (oder der Gelatine) einsinkt. Aus den Versuchen ergab sich, dass die Wachsthumsschnelligkeit in der Wurzel von Faba durch einen constanten Widerstand von 25 g (Gelatine) nicht oder kaum, durch einen Widerstand von 100 bis 120 g (Thon) zwar merklich, jedoch in geringem Grade verlangsamt wird, und dass sich in letztgenannter Hinsicht die Wurzel des Mais ähnlich verhält. Mit höherem Widerstand wird aller Voraussicht nach ebenso wie für die Druckentwickelung auch für die Wachsthumsschnelligkeit eine Beschleunigung der Abnahme eintreten. Die Aussenarbeit (Widerstand × Wegstrecke) steigt daher nur bis zu einer gewissen Grenze proportional zum Widerstand, um dann, mit Verlangsamung des Wachsthums, langsamer zuzunehmen. Da aber die Curve dieser Wachsthumsverlangsamung nicht genau bekannt ist, so lässt sich nicht sicher sagen, bei welchem Widerstand die Arbeitsleistung ein Maximum erreicht, das sicher existirt, da die Aussenarbeit sowohl in einem widerstandslosen Medium als auch bei unverrückbarer Widerlage Null wird.

Das Ansteigen der Aussenarbeit mit dem Widerstande zeigt folgendes Beispiel. In flüssigem Thonbrei (Resistenz 1 g) betrug die von einer Fabawurzel in 24 Stunden geleistete Aussenarbeit 17,4 Grammmillimeter, im plastischen Thon (Resistenz 100 g) dagegen 1290 qmm, was für diesen speciellen Fall das Verhältniss 1 : 74,2 ergiebt.

Die Pflanze vermag also ihre Arbeitsthätigkeit zu steigern, um bei fortdauernder Wachsthumsarbeit einen entgegentretenden Widerstand vor sich her zu schieben. „Dem Wesen der Sache nach verhält es sich wie mit einem Menschen, welcher ausser dem zur eigenen Fortbewegung stets nothwendigen Energieaufwand seine Arbeitsleistung entsprechend steigern muss, um nach dem Aufladen einer Last auf derselben Wegstrecke in derselben Zeit auf eine Anhöhe zu gelangen. Ebenso wie die Pflanze hat aber auch der Mensch und jede Maschine nur eine endliche Leistungsfähigkeit und bei genügender Last (Widerstand) wird ein Fortbewegen ganz unmöglich. Bei etwas geringerem Widerstande aber muss der Gang verlangsamt, d. h. die für eine Wegstrecke nöthige Zeit verlängert werden, um mit der zur Verfügung stehenden Energie vorwärts kommen zu können, und in diesem Sinne ist auch die Abnahme der Wachsthumsschnelligkeit der Pflanze bei Zunahme des Widerstandes zu betrachten. Und wie der Mensch ökonomischerweise den bequemsten Weg einschlägt, so kommt es auch in der Pflanze nur dann zu hoher und höchster Aussenleistung, wenn ein Umgehen der Hindernisse durch die Zwangslage unmöglich gemacht ist."

Wie in allen lebendigen Organismen, so bedarf es auch in der Pflanze einer selbstregulatorischen Thätigkeit, damit die zweckentsprechende Reaction gegen Widerstände zu Stande kommt. Welche Kette von Processen zwischen dem Anstoss und dem letzten Gliede der Reaction eingeschaltet ist, wissen wir nicht; aber wie sie auch beschaffen sein möge, jedenfalls giebt der Anstoss

nur die äussere Veranlassung dafür ab, dass der Organismus mit den ihm zu Gebote stehenden Mitteln die Reaction ausführt; es liegt mithin ein Auslösungsvorgang, d. h., da es sich um den lebenden Organismus handelt, ein Reizvorgang vor.

Mit dem zunehmenden Widerstande nimmt zwar, wie oben hervorgehoben, das Wachsthum ab, aber der Beginn dieser Verlangsamung des Wachsthums braucht natürlich nicht mit der höchsten Energieentwickelung zusammenzufallen. Die Aussenarbeit ist mithin kein Maass für die unbekannte Energiesumme, welche durch Verlangsamung des Wachsens in der Innenarbeit erspart wurde.

Es wurde ferner oben gezeigt, dass die gesammte Energie für die Aussenleistung durch die Turgorkraft geliefert wird, während das Flächenwachsthum der Zellwand nur dazu dient, die Haut zu entspannen und auf diese Weise die Turgorkraft gegen die Widerlage zu lenken. Die zum Flächenwachsthum nothwendige Betriebskraft kann nicht der osmotischen Energie entstammen, da die Turgordehnung ja während des Flächenwachsthums mehr und mehr abnimmt. Die Zellhaut muss vielmehr activ wachsen, d. h. die Arbeitskraft für das Flächenwachsthum muss auf dem Wege der Intussusception, durch Ausscheidungsenergie (Volumenergie) gewonnen werden. Doch lässt Verf. die Möglichkeit bestehen, dass in gewissen Fällen die Turgorenergie entscheidend oder unterstützend eingreift. Jedenfalls kommt der Turgorkraft eine andere mechanische Bedeutung darin zu, dass erst durch sie in zartwandigen Geweben Straffheit und Tragfähigkeit hergestellt wird.

Ein interessantes Ergebniss lieferten die Versuche, bei denen nur der äussersten Wurzelspitze die Möglichkeit der Verlängerung gewährt war. In solchen Fällen wird nämlich in der Wurzelspitze eine ganz ausserordentlich beschleunigte Zuwachsthätigkeit entwickelt. „Wir begegnen also hier einer ausgezeichneten correlativen Wachsthumsverschiebung, durch welche erreicht wird, dass der Gesammtzuwachs nur mässig verringert wird, wenn auch der Zuwachs in der normal wachsthumsthätigsten Region mechanisch vollkommen gehemmt wird.“ In dieser Wachsthumsbeschleunigung der Wurzelspitze spricht sich eine besondere Reizreaction aus, deren biologische Zweckmässigkeit einleuchtet. Wenn beispielsweise eine Wurzel in einem engen Steinloch festgehalten wird, so kann sie mit Hülfe des beschleunigten Spitzenwachsthums verhältnissmässig rasch ins Freie gelangen. — Sobald die Zwangslage aufhört, rückt die Zone lebhaftester Streckung vom Scheitel hinweg, und letzterer tritt wieder in den ursprünglichen Wachsthumszustand zurück.

Wird von einer Wurzel, die längere Zeit in einem Gypsverband verweilt hatte, dieser entfernt, so verlängert sie sich zunächst so lange, bis die Hautspannung der Turgorkraft äquivalent ist. Darauf wird das Wachsthum wieder aufgenommen, woraus hervorgeht, dass die Gewebe der Wurzelspitze in wachsthumsfähigem Zustande verharrten (bei Faba 28, bei Mais 25 Tage). Die Erhaltung der Wachsthumsfähigkeit erstreckt sich allerdings nur auf das Urmeristem und das zunächst angrenzende Gewebe, so dass in entgypsten Wurzeln eine kürzere Strecke das Längenwachsthum aufnimmt, als in den normal in Erde oder Wasser gehaltenen Wurzeln. Diese Verkürzung der wachsthumsfähigen Strecke beruht auf der acropetal fortschreitenden Ausbildung von Dauergewebe; es gehen dabei Zellen ohne Verlängerung in den Dauerzustand über, die ohne diese mechanische Hemmung auf die doppelte Länge herangewachsen wären. Gleichzeitig mit der Ausbildung von Dauergewebe rückt die Bildung von Nebenwurzeln acropetal vor, so dass diese in der Wurzel von Faba schliesslich nur 4 mm von der Wurzelspitze entfernt sind, während dieser Abstand normal etwa 50 bis 70 mm beträgt. Im starren Gypsverband ist natürlich ein Weiterwachsen der Wurzelanlagen unmöglich, aber an der befreiten Wurzel machen sie sich durch Hervorwölbungen bemerklich, aus denen die Seitenwurzeln bald hervorbrechen. Analog wird auch durch Decapitiren der Wurzel, das gleichfalls eine Hemmung oder Sistirung des Wachsthums herbeiführt, die Bildung von Nebenwurzeln beschleunigt.

Die Zellen der Streckungszone von Wurzeln, die im Gypsverband gelegen hatten, zeigen beträchtlich kürzere Maasse, als sie vor dem Eingypsen in demselben Gewebe besassen. Damit ist erwiesen, dass nach dem Eingypsen die Zelltheilung in den am Wachsen verhinderten Zellen fortschritt. „Demgemäss kann die Theilung noch in Zellen eintreten, deren Längendimension unter das normal vorkommende Maass gesunken ist, d. h. die Zellen müssen nicht, damit eine Theilung eintritt, bis auf diejenige Grösse heranwachsen, die sie in normalen Wurzeln erreichen. Doch wird auch in den eingegypsten Wurzeln die Länge der Zellen nur auf eine gewisse, für ein jedes Gewebe specifische Grösse reducirt, und damit im Zusammenhang steht, dass die Zellen des Urmeristems und ebenso die anschliessenden noch wenig gestreckten Zellen in freien und eingegypsten Wurzeln dieselbe Grösse besitzen.“

Zum Schluss gedenken wir noch eines Versuches, der die Fähigkeit der Wurzel, sich durch eine fortlaufende Sprengwirkung den Weg zu bahnen, veranschaulicht. Wird eine Keimwurzel von Faba in Gypsbrei zwischen zwei (später durch Gummiringe oder dergl. zusammengehaltene) Glasplatten gebracht, so dass sie durch das Glas sichtbar bleibt, so wird nach ein bis zwei Tagen der Gyps gesprengt. Es erscheint vor der Spitze der Wurzel und in deren Längsrichtung ein durch Zusammenwirken von Quer- und Längsdruck erzeugter Spalt und dieser läuft wie beim Eintreiben eines Keiles fortwährend der Wurzel voraus, die dauernd nachdrängt und weiter rückt, so dass endlich die Gypsplatte in zwei Hälften zerlegt ist und die Wurzel frei weiter wachsen kann.

Die Wurzel bahnt sich also durch die Sprengung vermittelst Keil- und Hebelwirkung den Weg durch ein Medium, das die Energie des directen Spitzendruckes nicht zu durchbrechen vermag. In analoger Weise wird auch ein Zerspalten von Steinen erzielt werden, nachdem die Wurzel durch Eindringen in einen passenden Spalt den geeigneten Angriffspunkt gefunden hat. F. M.

Wilhelm von Bezold: Ueber die Verarbeitung der bei Ballonfahrten gewonnenen Feuchtigkeitsangaben. (Zeitschr. für Luftschifffahrt und Physik der Atmosph. 1894, S. 1.)

Als Maassstab der Luftfeuchtigkeit benutzt man gewöhnlich den Dunstdruck (e), die absolute (f) und die relative (R) Feuchtigkeit, und im Allgemeinen genügt auch die Angabe dieser drei Grössen oder zweier von ihnen, um den Feuchtigkeitszustand zu charakterisiren. Dies gilt insbesondere, wenn man bestimmte Theile der Atmosphäre ins Auge fasst, und entweder die Feuchtigkeitsverhältnisse in einem gegebenen Augenblick, oder den zeitlichen Verlauf derselben darstellen will.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn man eine Luftmenge auf ihrem Wege durch die Atmosphäre begleiten und dabei die Aufnahme oder Abgabe von Wasser in den Bereich der Betrachtung ziehen will. Nimmt man z. B. an, man habe eine Luftmenge mit bestimmtem, gleichbleibendem Mischungsverhältniss von Wasserdampf und trockener Luft, und man wolle die Veränderungen untersuchen, die sie erfährt, wenn sie in der Atmosphäre in die Höhe steigt, so wird sich trotz des constanten Mischungsverhältnisses sowohl der Dunstdruck als auch die absolute Feuchtigkeit im Allgemeinen ändern. Umgekehrt kann die relative Feuchtigkeit constant bleiben, während in Wahrheit fortgesetzt Wasser ausgeschieden wird, wie dies z. B. der Fall ist, wenn ein aufsteigender Luftstrom die Sättigungsgrenze überschritten hat.

Man war deshalb bei theoretischen Untersuchungen schon längst gezwungen, noch zwei andere Grössen einzuführen, durch deren Benutzung nicht allein solche Untersuchungen erst möglich werden, sondern die auch sonst geeignet sind, einen tieferen Einblick in die Feuchtigkeitsverhältnisse zu gewähren. Diese Grössen sind einerseits die in der Masseneinheit der Luft enthaltene Dampfmenge, die man passend die „specifische Feuchtigkeit“ (x) nennen kann, andererseits die der Masseneinheit trockener Luft beigemischte Wassermenge, d. i. kurzweg das „Mischungsverhältniss“ (y).

Wie wichtig die Kenntniss dieser Grössen bei der Bearbeitung der bei Ballonfahrten gewonnenen Beobachtungszahlen ist, geht aus der einfachen Ueberlegung hervor, dass sie constant bleiben müssen, so lange der Ballon seinen Weg in Begleitung der ihn umgebenden Luft fortsetzt, wie mannigfach auch sonst die Veränderungen sein mögen, welche diese Luft hinsichtlich des Druckes und der Temperatur und damit auch hinsichtlich der absoluten und relativen Feuchtigkeit erleiden mag. Desgleichen erfahren diese Grössen keine Veränderung, so lange der Ballon innerhalb eines und desselben auf- oder absteigenden Stromes bleibt, vorausgesetzt, dass die Sättigungsgrenze nicht überschritten wird, und dass keine fremde Luft von anderem Wassergehalt beigemischt wird. Deshalb bietet auch umgekehrt die Aenderung dieser Grössen in gewissem Sinne einen Maassstab für die Beimischung fremder Luftmengen, ein Vorgang, dessen Studium von der allergrössten Bedeutung ist.

Herr von Bezold entwickelt in einfachen Formeln die Beziehungen, welche zwischen diesen beiden Grössen (x und y) und den anderen (e, f und R) bestehen, welche man sonst zur Charakterisirung der Feuchtigkeitsverhältnisse zu benutzen pflegt. Indem hier wegen dieser Formeln auf das Original verwiesen wird, sei bemerkt, dass aus denselben anschaulich folgt, dass bei gleichbleibendem Druck und wechselnder Temperatur die absolute Feuchtigkeit Aenderungen erfährt, auch wenn die Zusammensetzung der Luft die gleiche bleibt. Nimmt man hingegen das Volumen als unverändert an, so findet man, dass die Erwärmung einer in ein unausdehnbares Gefäss eingeschlossenen Luftmenge von bestimmter unveränderter Zusammensetzung bei gleichbleibender absoluter Feuchtigkeit ein Steigen des Dampfdruckes und eine Abnahme der relativen Feuchtigkeit bedingt.

Die schon durch diese Betrachtungen erwiesene Bedeutung der specifischen Feuchtigkeit und des Mischungsverhältnisses zeigt Herr von Bezold noch überzeugender an zwei Beispielen, von denen das erste die mittlere Vertheilung des Wasserdampfes in einer verticalen Luftsäule von 0 bis 9000 m Höhe zur Anschauung bringt. Er giebt die Tabelle wieder, welche Hann für die verticale Vertheilung des Wasserdampfes in seiner „Klimatologie“ berechnet hat, und fügt derselben unter Beibehaltung der Hann'schen Annahmen einer Temperatur von 20^0 und eines Dunstdruckes von 10 mm an der Erdoberfläche die Werthe bei, die sich für die specifische Feuchtigkeit in den verschiedenen Luftschichten berechnen (wegen der Kleinheit der Werthe von x sind dieselben mit 1000 multiplicirt).

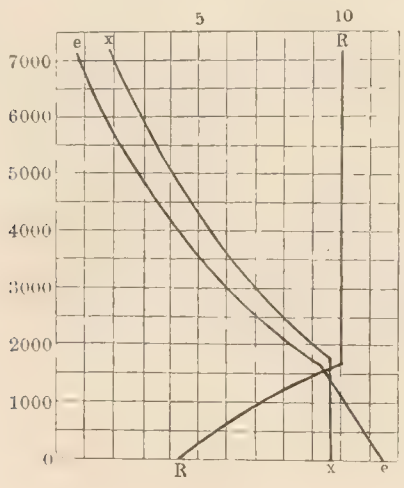
Aus der Tabelle und aus der graphischen Darstellung der Werthe von e, x, R und b (Luftdruck) ersieht man nun, wie die Abnahme der Feuchtigkeit verläuft, wenn man das Mischungsverhältniss berücksichtigt: Während der Dunstdruck nach der Hann'schen Formel schon bei einer Höhe von kaum 2000 m auf die Hälfte des an der Erdoberfläche gemessenen reducirt ist, muss man sich auf 3000 m erheben, um das Mischungsverhältniss oder auch die specifische Feuchtigkeit gleich stark vermindert zu sehen. In einer Höhe von 9000 m aber beträgt der Dunstdruck nur noch $^1/_{25}$ von dem der untersten Schicht, das Mischungsverhältniss aber $^1/_8$ und die specifische Feuchtigkeit etwas mehr als $^1/_9$ der unten vorhandenen.

Sehr eigenartig stellt sich der Verlauf der relativen Feuchtigkeit dar, indem sie bei 2000 m Höhe ein Maximum erreicht, um von da an zuerst allmälig und dann sehr rasch abzunehmen. Das Maximum fällt demnach gerade in jene Schicht, in welcher die meisten und wohl auch dichtesten Wolken aufzutreten pflegen, und kann man in diesem Zusammentreffen eine Bestätigung für die richtige Wahl der gemachten Annahmen erblicken. Verf. betont jedoch, dass schon ganz geringfügige Aenderungen im Verlaufe der Temperatur auch die Werthe der relativen Feuchtigkeit wesentlich verändern würden.

Interessanter noch ist das zweite Beispiel, welches das Verhalten einer ohne Beimischung fremder Luftmengen, sowie ohne Wärmezufuhr oder Wärmeentziehung aufsteigenden Luftmenge behandelt. Er geht aus von einer Luft, welche an der Erdoberfläche bei einer Temperatur von 27° einen Dunstdruck von 11,4 mm besitzt, und findet, wenn er sie bis zur Höhe von 7120 m aufsteigen lässt, in den verschiedenen Höhen folgende Werthe:

h	b	e	x	t	k
0	760	11,4	9,5	27°	43
1000	675	10,2	9,5	20	58
1680	608	9,1	9,5	10	100
3680	486	4,6	6,0	0	100
7120	312	0,9	1,9	— 20	100

Den eigenartigen Verlauf derselben ersieht man aus nebenstehender Figur, in welcher die Höhen im



verticalen, die Grössen e, x und R aber in horizontalem Sinne aufgetragen sind und für R ein zehnmal kleinerer Maassstab gewählt ist als für die beiden anderen Grössen. Diese Figur zeigt recht klar, wie wichtig es ist, bei der Verarbeitung der Feuchtigkeitsangaben aus verschiedenen Höhen neben dem Dunstdruck und der relativen Feuchtigkeit auch noch das Mischungsverhältniss oder die specifische Feuchtigkeit mit in Betracht zu ziehen; besonders wenn man beachtet, dass die Differenzen von x für eine beliebige Höhenstufe unmittelbar die Wassermengen geben, welche beim Aufsteigen der Luft durch diese Schicht ausgeschieden worden sind. Weiter könnte man auch aus dem oben erwähnten Verlauf der Mittelwerthe dieser Grössen auf die Wassermengen schliessen, welche im Durchschnitt in den einzelnen Schichten der Atmosphäre ausgeschieden werden, und daraus im Zusammenhang mit den an der Erdoberfläche gemessenen Niederschlagsmengen auf die mittlere Intensität des verticalen Luftaustausches.

Abgesehen davon, dass derartige Betrachtungen den Rahmen dieser Abhandlung zu sehr erweitern würden, sind jedoch für eine strengere Ausführung dieses Gedankens zur Zeit die Erfahrungsdaten noch gar zu spärlich, und müssen solche Untersuchungen schon deshalb auf später verschoben werden. Der Verf. hielt es jedoch trotzdem für gut, wenigstens einige Andeutungen nach dieser Richtung hin zu machen, da sie abermals zeigen, wie wichtig eine Vermehrung des Beobachtungsmaterials auch hier wieder ist, und wie gespannt man mit Recht auf die Ergebnisse sein darf, welche man von der Verarbeitung der durch die wissenschaftlichen Ballonfahrten gewonnenen Zahlen zu erwarten hat.

Tisserand: Ueber den Neptunsmond. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 543.)

Dem Märzheft der Zeitschrift „l'Astronomie" entnimmt die „Nature" einen Vortrag, den Herr Tisserand in der französischen astronomischen Gesellschaft im Februar gehalten, und der jetzt besonderes Interesse beansprucht, weil gegenwärtig der Neptun im Sternbild des Stiers ein wenig nordöstlich vom Aldebaran zu beobachten ist.

Nicht ganz einen Monat, nachdem Galle an der von Le Verrier berechneten Stelle den Neptun entdeckt hatte, vermuthete Lassel einen kleinen Trabanten dieses neuesten Planeten und bestätigte diese Vermuthung im Jahre 1847. Dieser Himmelskörper ist sehr blass, er ist 14. Grösse, und man bedarf eines kräftigen Fernrohres, um ihn zu sehen. Nach Pickering's photometrischen Beobachtungen hat er etwa dieselbe Grösse wie unser Mond, da er aber 12000 mal weiter von uns entfernt ist, ist das Licht, das er uns zusendet, sehr schwach.

Wie bekannt, hat der Trabant eine rückläufige Bewegung um Neptun, ebenso wie die Satelliten des Uranus sich rückläufig bewegen. In dieser Hinsicht unterscheiden sich die beiden Planeten an der Grenze des Sonnensystems bedeutend von den übrigen. Vergleicht man Neptun mit den anderen Planeten, so sollte man erwarten, dass er mehr als einen Satelliten besitzen werde, aber obwohl oft Nachsuchungen mit kräftigen Teleskopen gemacht worden sind, namentlich in Washington, hat Niemand einen zweiten Begleiter gefunden.

Der Neptunsmond wird durch keine Bewegungen anderer Satelliten gestört, er sollte daher eine sehr einfache Bewegung darbieten, welche die von Kepler behandelte, geometrische Bewegung genau realisirt. Demgemäss haben mehrere Astronomen vorgeschlagen, den Satelliten zu benutzen als Mittel zur Prüfung der Gleichmässigkeit gewisser Bewegungen im Planetensystem. Dieser Körper sollte eine Uhr von wunderbarer Präcision sein, die scheinbar durch Nichts in Unordnung gebracht werden könnte. Zahlreiche Beobachtungen haben jedoch eine sonderbare Thatsache bezüglich der Bahn dieses Satelliten aufgedeckt. Vor etwa fünf bis sechs Jahren zeigte Herr Marth, dass die von 1852 bis 1883 gemachten Beobachtungen eine langsame Verschiebung der Bahn in einer bestimmten Richtung ergeben haben, indem ihre Neigung zur Ebene der Neptunsbahn während dieser 31jährigen Periode um etwa fünf Grad zugenommen hat — eine Grösse, die zu

bedeutend ist, um Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden zu können. Und was noch mehr ist, die von H. Struve mit dem grossen Refractor von Pulkowo während der letzten zehn Jahre gemachten Beobachtungen bestätigten diese Aenderung sowohl bezüglich der Richtung wie der Grösse. Es entsteht nun die Frage, was die Ursache dieser Störung sei.

Zweifellos muss man diese Veränderung der polaren Abplattung des Planeten zuschreiben. Die Grösse der polaren Depression Neptuns ist bisher durch directe Messung noch nicht bestimmt worden, und sie wird zweifellos noch lange Zeit der Entdeckung sich entziehen, weil die Neptunscheibe für uns nur den kleinen Winkel von etwa zwei Bogensecunden umspannt, und selbst wenn die Abplattung z. B. $1/100$ betrüge, würde die elliptische Form der Scheibe jenseits der Grenze unserer Wahrnehmbarkeit liegen.

Um daher die durch die Beobachtung festgestellten Veränderungen zu erklären, ist es nothwendig, andere Momente in Erwägung zu ziehen. Wenn die Bahnebene des Satelliten mit dem Aequator des Planeten zusammenfiele, dann wäre kein Grund vorhanden, warum diese Coincidenz nicht unbegrenzt bestehen sollte. Es scheint aber, dass die beiden Ebenen unter einem bestimmten Winkel zu einander geneigt sind, und es kann bewiesen werden, dass in diesem Falle die Bahnebene bezüglich der Aequatorialebene verschoben werden muss, während der Winkel zwischen beiden constant bleibt.

Wenn man sich die Pole dieser beiden Ebenen auf die Himmelskugel projicirt denkt, dann wird der erstere sich gleichmässig um den letzteren in einem Kreise bewegen und durch zwei oder drei Jahrhunderte lang angesammelte Beobachtungen könnte die Lage dieses Kreises sehr genau bestimmt werden. Das Centrum des Kreises wird oberhalb des Nordpols des Planeten liegen, und es wird auf diesem Wege möglich sein, die Richtung der Polaraxe zu bestimmen — eine Grösse, die, wie wir gesehen haben, direct nicht bestimmt werden kann. Die jetzt den Astronomen zur Verfügung stehenden Thatsachen sind nicht ausreichend, um dies zu leisten. Es erscheint aber wahrscheinlich, dass der erwähnte Winkel zwischen 20 und 25 Grad beträgt und die Abplattung weniger als $1/100$. Prof. Newcomb hat der Erscheinung dieselbe Ursache zugeschrieben.

Der von Prof. Barnard 1893 entdeckte fünfte Jupitermond müsste eine ähnliche Aenderung zeigen, wie die des Neptunbegleiters. Es scheint, dass die vier grösseren Jupitermonde nicht im Stande sind, den neuen in merklicher Weise zu stören; ferner muss in diesem Falle die grosse Abplattung Jupiters in Erwägung gezogen werden. Aber die Abplattung erzeugt hier eine andere Wirkung. Sie kann nicht die Lage der Bahn des Satelliten modificiren, weil dieser kleine Körper in der Ebene des Aequators den Planeten umkreist; aber sie kann die Bahn veranlassen, sich in ihrer Ebene zu drehen, und die Berechnungen zeigen, dass sie einen vollständigen Umlauf in etwa fünf Monaten hervorbringen muss. Wenn daher diese Bahn nicht genau kreisförmig ist, sondern, wenn auch noch so wenig, excentrisch, so muss eine Zeit kommen, wo der Satellit in einem grösseren Abstande vom Ost- als vom Westrande des Planeten erscheint, und dies hat Prof. Barnard thatsächlich beobachtet; 75 Tage später müssen dann diese Abstände umgekehrt sein, und der Abstand vom Westrande muss nun grösser sein. Es ist zu hoffen, dass künftige Beobachtungen dieses Postulat entscheiden werden. Die hier erwähnte Wirkung müsste sich auch beim Satelliten des Neptuns zeigen, obwohl sie viel weniger ausgesprochen sein wird, als die Aenderung der Bahnebene; nichtsdestoweniger dürfte ihre Ermittelung nicht lange auf sich warten lassen.

W. Kunz: Ueber die Abhängigkeit der magnetischen Hysteresis von der Temperatur. (Elektrotechnische Zeitschrift 1894, Jahrg. XV, S. 194.)

Die Differenz der Magnetismen, welche durch steigende magnetisirende Kräfte hervorgerufen werden, gegen diejenigen, welche durch sinkende magnetisirende Kräfte erzeugt werden, ist unter dem Namen der magnetischen Hysteresis wissenschaftlich erforscht und bald auch in ihrer praktischen Bedeutung für die Construction und Function elektromagnetischer Maschinen erkannt worden. Dies war Veranlassung, dass von Seiten der Elektrotechniker dieser Erscheinung eingehenderes Studium zugewendet worden, und einem solchen verdankt die vorliegende, aus dem elektrotechnischen Institute zu Darmstadt hervorgegangene Abhandlung ihren Ursprung.

Die Aufgabe, die sich Herr Kunz stellte, war, die Abhängigkeit der magnetischen Hysteresis von der Temperatur experimentell zu ermitteln. Zu diesem Zwecke wurden vier Eisen-, zwei Stahlsorten und eine Nickelsorte bei verschiedenen Temperaturen zwischen 20° und den höchsten, bei denen die Magnetisirbarkeit aufhört, in Form von Drähten den von Null bis zu bestimmten Grössen ansteigenden und vom Maximum auf Null wieder abnehmenden magnetisirenden Kräften in Kreisprocessen ausgesetzt und die Differenz der Magnetismen, die Hysteresis, gemessen. Die Erwärmung der Drähte geschah durch isolirte Platinspulen, die Messung der Temperatur des Drahtes durch Thermoelemente aus Platin-Platinrhodium; die Magnetisirung erfolgte mittels Solenoiden aus Kupferdraht; die Stärke der Magnetisirung wurde mit dem Magnetometer gemessen; vor Beginn einer jeden Versuchsreihe wurden die zu untersuchenden Drähte entmagnetisirt.

Die Messungen an den vier Eisendrähten mit magnetisirenden Kräften bis zu $\mathfrak{B} = 3590$ zeigten, dass die Hysteresis mit steigender Temperatur abnimmt; stellt man diese Abhängigkeit graphisch dar, indem man die Hysteresis als Energieverlust in Erg ausgedrückt als Ordinaten, die Temperaturen als Abscissen einträgt, so erhält man eine gerade Linie, welche durch die Gleichung $\mathfrak{H} = a - bt$ dargestellt wird, wobei $\mathfrak{H}$ die Hysteresis in Erg, t die Temperatur und a und b Materialconstanten bedeuten, die jedoch auch von der gewählten maximalen Induction abhängig sind. Auch bei höheren Inductionen $\mathfrak{B} = 7200$, 12288 und 14400 wird für Eisen die Abhängigkeit der Hysteresis von der Temperatur durch eine gerade Linie hinreichend genau ausgedrückt.

Die beiden Stahlsorten ergaben bei gewöhnlicher Temperatur für die Schleife, welche die Curven der wachsenden und sinkenden Magnetismen in Folge der Hysteresis bilden, die Form eines langgestreckten Rhombus; bei 300° wird ihre Form weniger gestreckt, zwischen 400° und 500° nehmen sie die Gestalt der Schleifen des weichen Eisens an, und ihr Inhalt beträgt nur etwa die Hälfte vom vorhergehenden; die Inhalte der für noch höhere Temperaturen erhaltenen Flächen nehmen erst rascher, dann langsamer ab und über 750° C. sind die Resultate unregelmässig. Stellt man die Hysteresis, den Energieverlust in Erg, als Function der Temperatur graphisch dar, so erhält man für die eine Stahlsorte erst einen horizontalen Verlauf, für die andere ein leichtes Ansteigen der Curve bis etwa 300°, dann folgt ein steiles geradliniges Abfallen bis etwa 560° bezw. 660°, und von da an nähert sich die Curve in geringer Neigung der Abscissenaxe und verhält sich wie die Curve des weichen Eisens. Auch bei höheren Inductionen bis zu Werthen von $\mathfrak{B} = 15000$ blieb der Charakter der Curven gewahrt, die Curven zeigten ein für höhere Inductionen immer stärkeres Ansteigen bis etwa 300° C., dann steiles Abfallen und für Temperaturen über 600°, falls überhaupt noch Kreisprocesse ausführbar waren, weniger steilen, den Eisencurven ähnlichen Verlauf.

Wurden wiederholte Reihen von Kreisprocessen bei steigenden Temperaturen mit demselben Drahte ausgeführt, so zeigten die Versuche am Eisen in graphischer Darstellung (die Energieverluste als Ordinaten, die Temperaturen als Abscissen), dass die Abhängigkeit der Hysteresis von der Temperatur durch eine Gerade ausgedrückt werden kann, deren Neigung gegen die Abscissenaxe mit der Zahl der Wiederholungen der sämmtlichen Cyklen bei steigender Temperatur fortwährend geringer wird, bis sie (von der vierten Reihe an) einen stationären Zustand erreicht und die Neigung dieselbe bleibt. Die Versuche mit Stahl ergaben für die erste Reihe die gewöhnliche, dem Stahl eigenthümliche Curve, also eine gebrochene, erst aufsteigende, dann steil, dann weniger rasch abfallende Linie. Die zweite Reihe lieferte bereits eine gegen die Abscisse stark geneigte Gerade, also die Form der Eisencurve; für die dritte Reihe war die Neigung der Geraden geringer, für die vierte desgleichen, und die fünfte Gerade lief parallel der Abscissenaxe. „Der Stahl hat also bereits nach Vornahme der Kreisprocesse der ersten Reihe bei verschiedenen Temperaturen seine charakteristischen Eigenschaften verloren, er wird, wie dies die Curven der folgenden Reihen beweisen, zu immer weicherem, kohlenstoffärmerem Eisen."

Schliesslich wurde auch beim Nickel, bei welchem die maximale Induction $\mathfrak{B} = 3590$ war, eine Abnahme der Hysteresis mit steigender Temperatur wahrgenommen. Die Curve der Abhängigkeit zeigte erst ein rasches Fallen, dann ging sie allmälig in eine gegen die Abscissenaxe geneigte Gerade über. Für Nickel wurde also ebenso wenig wie für Stahl eine so einfache Beziehung zwischen Hysteresis und Temperatur gefunden, wie sie sich für das weiche Eisen ergeben hatte.

Stanislaus Meunier: Untersuchungen über Schlamm-Ergüsse. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 678.)

Die Katastrophe von Saint-Gervais, die am 12. Juli 1892 durch einen gewaltigen Schlammerguss grosse Verheerungen angerichtet, hat Herrn Meunier zu Experimenten über dies Phänomen veranlasst, deren Ergebnisse allgemeinere geologische Bedeutung beanspruchen.

Im Verlauf eines Schlammstromes hat man zwei verschiedene Regionen zu unterscheiden: 1. ein oberes Gebiet mit starkem Gefälle, wo der Schlamm sich bildet und eine beträchtliche lebendige Kraft gewinnt; 2. ein unteres Gebiet mit viel sanfterem Gefälle, wo der Schlamm zum Stehen kommt und ein Delta bildet. Mit dieser zweiten Region beschäftigt sich die vorliegende Mittheilung, während die andere Gegenstand einer späteren Besprechung werden soll.

Der Apparat, der zu den Versuchen benutzt wurde, besteht aus einem Brette von 0,66 m Breite und 4 m Länge, dessen Neigung beliebig verändert werden konnte und durch einen Neigungsmesser bestimmt wurde. An dem oberen Theile desselben ist mittelst eines Charniers ein quadratischer Kasten von 18 cm Seite befestigt, den man mittelst einer Schnur so umkippen kann, dass er seinen Inhalt von etwa 35 kg Schlamm auf das Brett entleert.

Den Schlamm bereitete man sich durch Mischen von Wasser mit einer ockerartigen Varietät des Sandes von Fontainbleau. Mit 300 cm^3 Wasser pro Kilogramm trockenen Sandes erhielt man einen gut fliessenden Schlamm, der gleichwohl Bruchstücke von Kalkstein und von Granit zu tragen vermochte, ohne sie untersinken zu lassen.

Hatte das Brett eine Neigung von 26° zum Horizont, so überzeugte man sich, dass der Schlamm sich auf demselben in einer Weise ausbreitet, dass ein wahrer Strom entsteht, dessen Gestalt vollständig vergleichbar ist dem Strome von Vulkanen ausgespieener Lavamassen. Während des Austretens ergoss er sich erst seitlich nach rechts und nach links, so dass er etwa eine Breite von 40 cm erreichte. Gleichzeitig rückte er im Sinne der Neigung vorwärts in einem Streifen, der vorn begrenzt war von einem halbkreisförmigen Bausch, und stehen blieb, nachdem er 1,50 m bis 1,80 m bedeckt hatte. Dieser Streifen blieb stets in Verbindung mit dem Schlamm, der an der Wand des Behälters zurückgeblieben, was dafür spricht, dass sein Vorrücken vor allem von dem Druck der oberen Theile herrührt.

Der Mechanismus des Fliessens verdient genauere Beachtung. In einem senkrechten Schnitt durch die Symmetrieaxe des Stromes findet man, dass er die grösste Geschwindigkeit an der Oberfläche besitzt. Vorn existirt seine „Stirnzone", in welcher wegen der Gestalt des Grenzbausches die oberflächlichen Theile nach dem Boden hinabsteigen und sich gegen die tieferen horizontalen Strömungen bewegen. Es folgt hieraus, dass der Bausch abgeplattet und durch den über ihn fortschreitenden Strom zerstört wird.

Die Grundmasse, welche mit der Unterlage in Berührung ist und an der Stirn des Stromes durch die von der Oberfläche kommenden Elemente vermehrt ist, gleitet nicht. Sie bildet eine Art von Matratze, die nach aufwärts breiter ist, als der Strom selbst und rechts und links vom herniedersteigenden Strom in Form von weiten Brustwänden stehen bleibt. Der Schlamm gleitet also ausschliesslich auf Schlamm, der seit dem Beginn des Fliessens die Ungleichheiten der Unterlage ausgefüllt hat.

Der Einfluss der oberen Belastung und der Neigung auf das Fliessen und die Gestalt des ausgebreiteten Deltas ist für verschiedene Dichtigkeiten des Teiges bestimmt worden. Die Schnelligkeit des Fliessens hat in allen Fällen einen directen Einfluss auf die Breite der Seitenwände.

Stellte man Hindernisse vor die fliessende Masse, so erzeugte man Anschwellungen, Theilungen der Ströme in mehrere Arme, und Zusammenfliessen mehrerer Ströme in einen einzigen. Von diesen verschiedenen Umständen sind eine Reihe von Zeichnungen, Plänen und Durchschnitten hergestellt worden.

In einer besonderen Weise ist die Transportkraft der Schlammausbrüche untersucht worden. Blöcke verschiedener Felsmassen sind ohne Reibung auf eine Strecke von mehr als 1 m fortgeführt worden. Manche von ihnen sind entweder auf die Stirn oder auf die Ränder des Flusses geworfen worden, so dass sie die Anordnung der Gletschermoränen nachahmten.

Wenn ein Block, der vorher vor den Behälter gestellt worden, den Anprall des Stromes empfängt, wird er gewöhnlich gerollt und vom Schlamm bedeckt. Aber viele Anordnungen gestatten dem letzteren, ihn von unten zu erfassen und ihn empor zu heben, um ihn dann fortzutragen. Dies ist die Wiederholung einer Thatsache, welche in Saint-Gervais vorgekommen, wo Mühlsteine vom Strome erfasst und mehrere Kilometer fortgeführt worden sind.

Unter den Schlussfolgerungen dieser Versuche scheinen die folgenden directer geologischer Anwendungen fähig zu sein.

Felsblöcke können auf oft sehr grosse Entfernungen und unter Umständen fortgeführt werden, welche auf die Annahme einer Mitwirkung von Gletschern führen könnten. Es braucht nur der Regen später den Schlamm fortzuwaschen, und die fortgeschleppten Felsen zeigen das Bild der eigentlichen erratischen Blöcke.

Eine andere noch viel häufigere Anwendung betrifft die Ansammlung von Schlamm nebst kleinen Steinchen, von denen viele Thäler angefüllt sind, und die man gleichfalls ohne Ausnahme als reines Gletscherterrain auffasst. Ein beträchtlicher Theil dieser Terrains, in denen sich so leicht Erdpfeiler bilden, verdankt sicher-

lich ihre Entstehung dem Schlammphänomen, und die Berücksichtigung dieses wird in manchen Fällen eine Einschränkung veranlassen in der Dimension, die man gewöhnlich den alten Gletschern zuschreibt.

Uebrigens sei daran erinnert, dass im Gegensatz zu den Gletschern und den Wasserläufen die Schlammausbrüche keine Ausfurchung des Bodens an der unteren Seite ihres Stromes erzeugen. Hieraus ergiebt sich ein Merkmal, das sie oft wird erkennen lassen.

Clemens Hess: Die Hagelschläge in der Schweiz in den Jahren 1883 bis 1891 und Theorie der Entwickelung und des Verlaufes der Hagelwetter. (Programm der Thurgauischen Kantonschule 1893/94, Frauenfeld 1894, 76 S.)

Aus den Annalen der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt hat Herr Hess alle Fälle von Hagelwetter, welche in den Jahren 1883 bis 1891 daselbst gemeldet waren, zunächst statistisch zusammengestellt und die Häufigkeit derselben in den einzelnen betroffenen Gebieten auf einer Karte der Schweiz eingetragen, welche eine Uebersicht über die Frequenzzahl in den einzelnen Bezirken gewährt. Die so gefundenen Frequenzzahlen liegen zwischen den Grenzwerthen 0 und 16, wovon die letztere nur einmal vorkommt, die Zahlen 15 und 14 kommen gar nicht vor, 13 wieder nur ein einziges mal, 12 und 11 kommen zusammen nur sechsmal vor; die Zahlen von 10 bis 0 sind dann in Gruppen vereint und auf der Karte die Flächen gleicher Hagelfrequenz mit Curven umzogen.

Diese statistische Uebersicht über die Häufigkeit der Hagelwetter in den neun Jahren wurden dann in ihrer Bedeutung näher erforscht durch eine Studie über die Richtung der Hagelzüge, die gleichfalls kartographisch für jedes einzelne Hagelwetter dargestellt wurde. In dieser Weise erkannte man, dass es einzelne Orte der Häufigkeitskarte giebt, an denen die Hagelwetter entstanden, bezw. zum ersten Male beobachtet worden sind; andere liegen auf den regelmässigen Zügen, welche die Hagelwetter einzuhalten pflegen; während noch andere, die sich durch besonders hohe Häufigkeitszahlen auszeichnen, an den Knotenpunkten zweier oder mehrerer Hagelzüge gelegen sind.

In einem dritten Abschnitte des ersten Theiles der Abhandlung werden die orographischen und hydrographischen Verhältnisse der Orte und Gegenden, welche von den Hagelwettern getroffen worden, erörtert und der Einfluss dieser Verhältnisse auf die Entwickelung der Hagelschläge discutirt.

Das Resultat dieser Untersuchung wird in folgende Sätze zusammengefasst:

1. Zur Hagelbildung sind diejenigen Thäler der Voralpen und im Jura disponirt, welche durch eine westöstlich gelagerte Gebirgskette gegen Süden abgeschlossen sind.

2. Föhnthäler [Thäler, in denen Föhnwinde häufig sind] sind zur Hagelbildung weniger disponirt, als andere Thäler.

3. In den Thälern sind die Hagelwetter häufiger, als auf den anstossenden Bergen; Bergrücken können Hagelschläge hindern, in Riesel umwandeln oder in Regen überführen.

4. In Sumpf- und Seethälern ist die Hagelbildung häufiger, als über baumreichem Kulturboden.

5. Wenn ein Gewitterzug gegen eine querstehende Bergkette heranzieht und dieselbe überschreitet, so ist auf der Vorder- oder Angriffsseite die Hagelbildung häufiger, als auf der Rückseite.

6. Flussthäler, welche in der Richtung der Gewitterzüge ansteigen und abschliessen, begünstigen die Hagelbildung.

7. Ueber stark bewaldetem Hügel- oder Berglande sind Hagelschläge seltener, als über wasserreichen Thalschaften und waldarmem Flachlande.

8. Von 100 Hagelschlägen, welche gegen ein waldreiches Hügelland heranziehen, überschütten etwa 60 auch die Waldungen mit Hagelkörnern, die übrigen 40 werden entweder in Riesel oder in Regen aufgelöst.

9. Beim Ueberschreiten eines ausgedehnten Kulturgebietes und einer waldreichen Gegend nimmt im Allgemeinen die Intensität der Entladung bis zum Verschwinden der Hagelkörner ab; die Disposition zur Hagelbildung vermindert sich, der Hagelschlag geht in Regen über.

Herr Hess verknüpfte sodann diese aus der Statistik sich ergebenden Sätze mit einem Ergebniss, welches er bei der Studie eines besonders intensiven Hagelschlages im Kanton Thurgau vom 6. Juni 1891 (Rdsch. VII, 110) gewonnen, nach welchem ein Hagelwetter, das sich einmal in einer bestimmten Richtung in Bewegung gesetzt hat, die angenommene Bewegungsrichtung beibehält, ob Gebirgszüge und Thäler mit derselben übereinstimmen oder sie durchschneiden. Er kann auf Grund derselben über den Verlauf eines Hagelwetters unter dem Einflusse der Bodenbeschaffenheit Folgendes angeben:

„Kommt ein Hagelphänomen, in langgestrecktem Zuge sich bewegend, über ein Sumpf- oder Seegebiet, so tritt eine Erhöhung der Intensität des Schlages und eine Ausweitung des Hagelstreifens ein; rückt es gegen einen zur Fortpflanzungsrichtung querstehenden Gebirgszug, so wird im Vorlande desselben wiederum die vorherige Entladungsintensität gesteigert, auf der Kammhöhe und Rückseite dagegen geschwächt. Beim Uebergange werden starke Hagelschläge an den Rändern in Riesel und Regen aufgelöst, schwache der ganzen Breite nach in Gewitterregen umgewandelt; im ersteren Falle erfährt der Hagelstreifen eine Einschnürung, im letzteren eine Unterbrechung. Ueberschreitet das Phänomen ein wasserreiches Thal, das senkrecht zur Streichrichtung steht, so findet wieder eine Verbreiterung oder ein erneutes Einsetzen des Hagelschlages statt; eine Ausnahme hiervon machen die Föhnthäler. Liegt ein Thal mit seiner Axe in der Fortpflanzungsrichtung, dann folgt der Schlag dem Thale. Ist dieses in der Fortpflanzungsrichtung bei ansteigendem Terrain durch einen Höhenzug abgeschlossen, so ist die Hagelwahrscheinlichkeit grösser, als im offenen Thale. Gelangt der Zug über ein waldreiches Hügelgebiet, so erfolgt, gegenüber der früheren Breite, eine Schmälerung des Schädigungsstreifens oder eine vollständige Sistirung des Schlages. Neue Wasserflächen oder Sumpfgebiete bringen immer wieder neues Leben in die Naturerscheinung, während ausgedehnte, wasserarme Kultur- und Waldgebiete in der Vorwärtsverlängerung des Striches ein allmäliges Erlahmen der aufgeregten Elemente zur Folge haben. Die Wandlungen eines Hagelstreifens und das Intermittiren der Hagelschläge sind somit die Folgen der Feuchtigkeits- und Kulturverhältnisse des Bodens und seiner verticalen Gliederung.“

In dem zweiten Abschnitte der Abhandlung giebt Herr Hess eine „Theorie der Entwickelung und des Verlaufes der Hagelwetter“, auf welche hier nicht weiter eingegangen werden soll. Erwähnt sei nur, dass Verf. den Hagel in aufsteigenden Luftströmen entstehen lässt, in denen der Elektricität, welche nach Lenard beim Reiben der Wassertropfen gegen Luft entsteht, eine Rolle beigelegt wird.

Oscar Hertwig: Ueber den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Entwickelung des Froscheies. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1894, S. 311.)

In welcher Weise die äussere Form und der Verlauf der Furchungsprocesse durch Compression eben befruchteter Froscheier beeinflusst und verändert werden können, hatte Herr Hertwig durch eine Reihe von Experimenten (vergl. Rdsch. VIII, 403, IX, 145) festzustellen gesucht, auf Grund derer er zu dem Schlusse

gekommen, dass er die Mosaiktheorie der Embryoentwickelung für unhaltbar erklärte. Weitere Versuche über diese biologisch wichtige Frage hat Herr Hertwig jüngst an Froscheiern ausgeführt, welche er entweder verschiedenen Temperaturen oder verschiedenen Salzlösungen aussetzte; die Beobachtungen sind theils am lebenden Object, theils an durch Chromsäure gehärteten und in Schnittserien zerlegten Präparaten gemacht.

Die Versuche über die Wirkung der Temperatur auf die Eientwickelung ergaben, dass 25° C. das Maximum ist, bei welchem die Eier sich noch normal aber in sehr beschleunigter Weise entwickeln; in 24 Stunden war bereits das Stadium erreicht, das bei 16° am Ende des zweiten Tages beobachtet wird. Temperaturen von 25° bis 30° wirken bei längerer Dauer, Temperaturen von 30° bis 35° schon in kurzer Zeit schädigend, indem zunächst eine Verlangsamung und dann ein völliger Stillstand des Entwickelungsprocesses eintritt, der schliesslich zu einem allmäligen Zerfall des Objectes führt. Diese Schädigung durch übermaximale Temperaturen trifft zuerst und hauptsächlich die vegetative Hälfte des Eies; während bei 28° bis 30° die animale, pigmentirte Hälfte der Dotterkugel sich regelmässig theilt, bleibt die Theilung in der vegetativen Hälfte aus und kann selbst, wenn sie schon eingetreten war, wieder rückgängig gemacht werden, indem die Dotterstücke an den Trennungsflächen zu verschmelzen beginnen.

Werden Eier, die in Folge zu hoher Temperatur eine partielle Schädigung erlitten haben, aus dem Thermostaten in Zimmertemperatur gebracht, so kann sich ein Theil des Materiales wieder erholen, der Entwickelungsprocess schreitet normal weiter fort, ist aber meist erheblich verlangsamt. Ein anderer Theil weist einen dauernden Schaden auf, indem an der vegetativen Hälfte der Dotterkugel ein kleinerer oder grösserer Theil entwickelungsunfähig geworden und abstirbt, während der übrige Theil sich weiter entwickelt und so verschieden geformte Theilbildungen, wie die in den Experimenten von Roux und des Verf. willkürlich durch Anstechen der gefurchten Eier erzeugten, entstehen. Noch andere Eier entwickeln sich nicht über das Keimbläschenstadium hinaus und zerfallen später.

Dass von der erhöhten Temperatur die vegetative Hälfte der Eier stärker geschädigt wird, als die animale, führt Herr Hertwig auf ihre verschiedene Organisation zurück. „Die animale Hälfte der Dotterkugel ist reicher an Protoplasma und steht in höherem Maasse unter der Herrschaft des Zellkerns. Unter der normalen Wechselwirkung von Protoplasma und Kern können aber Schäden, welche eine Zelle erlitten hat, wie durch verschiedene Versuche festgestellt worden ist, wieder rückgängig gemacht werden."

Aehnlich wie erhöhte Temperatur wirkt die starke Abkühlung der Eier. Wurden befruchtete Eier 24 Stunden lang bei einer Wassertemperatur von 0° erhalten, so zeigten sie keine Theilung. Der vollkommen sistirte Entwickelungsprocess begann jedoch wieder, wenn die Eier aus dem Gefrierapparate herausgenommen und bei Zimmertemperatur gezüchtet wurden. Die Entwickelung verlief aber erheblich langsamer als bei Eiern, die nicht abgekühlt worden waren; bei einem Theile der Eier zeigten sich auch dauernde Schädigungen grösserer oder kleinerer Bezirke der vegetativen Hälfte, die dann allmälig als unbrauchbar ausgeschieden wurden.

Die Versuche über den Einfluss von Salzlösungen auf die Entwickelung der Froscheier lehnten sich an eben publicirte ähnliche Versuche von Morgan und Tsuda an und wurden mit Kochsalzlösungen in den Concentrationen von 3, 4 und 5 g auf 500 cm³ Wasser angestellt. In den concentrirteren Lösungen starben die Eier je nach dem Salzgehalt mehr oder weniger stark ab; nur die Lösung von 3 auf 500 gestattete weitere Entwickelungen, in denen sich zwei auffallende Störungen bemerklich machten; eine Missbildung des Urmundes und eine Hemmung der Gehirnentwickelung, welche letztere den bei Menschen und Thieren zuweilen beobachteten Missbildungen der Hemicephalie glichen und somit Gelegenheit zum Studium der Entwickelung dieser Missbildungen bieten.

Auch aus diesen Experimenten zieht Herr Hertwig den Schluss, dass „je nachdem sich das Ei normal oder in dieser oder jener Weise gestört entwickelt, das durch den Furchungsprocess entstandene Zellmaterial in ganz verschiedener Weise für den Aufbau des embryonalen Körpers nutzbar gemacht wird. Es ist dies ein neuer Beweis für die Unhaltbarkeit der Roux'schen Mosaiktheorie oder der von Weismann ausgebildeten Determinantenlehre".

Pierre Lesage: Physiologische Untersuchungen über die Pilze. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 607.)

Eine Reihe nach verschiedenen Methoden ausgeführter Versuche zeigten, welche grosse Empfindlichkeit die Pflanzen, im Besonderen die Pilze, gegen schwache Unterschiede in der Spannung des Wasserdampfes der Luft zeigen. Die verschiedenen Methoden, welche angewendet wurden, waren folgende:

Ein in zwei Abtheilungen getheiltes Krystallgefäss enthielt auf der einen Seite gewöhnliches Wasser, auf der anderen eine concentrirte Kochsalzlösung und konnte durch einen Deckel so verschlossen werden, dass die Atmosphären über den beiden Flüssigkeiten frei communicirten. Auf dem Wasser, wie auf der Lösung schwamm ein Pfropfen, auf welchem je eine angefeuchtete Bohne befestigt war; sehr bald entwickelten sich Schimmelpilze auf denselben, aber stets reichlicher in der Abtheilung über dem Wasser, wo die Dampfspannung grösser war.

In drei ähnlichen Flaschen mit weiten Hälsen wurde: 1. Wasser; 2. eine 12,5procentige NaCl-Lösung; 3. eine 25procentige Lösung gebracht und in gleicher Höhe über jeder Flüssigkeit eine kleine Korkscheibe mit Pferdemist gehängt. Es entwickelte sich Schimmel in allen drei offenen Flaschen, und zwar in 1 mehr als in 2, und in 2 mehr als in 3.

Statt der Korkscheibchen wurden in dieselben drei offenen Flaschen über denselben Flüssigkeiten wie früher Glasplättchen gebracht, auf welchen Pilzconidien ausgesät waren. Bei gleichen Temperaturen entwickelten sich die Pilze in den Gefässen reichlicher, in welchen die Dampfspannung grösser war (die Spannungen betrugen über dem Wasser 12,7 mm, über der 12,5 procentigen Lösung 11,75 mm und über der 25procentigen 10,8 mm). Noch interessanter waren Keimungsversuche mit Conidien von Penicillium glaucum, deren Entwickelung mit dem Mikroskop verfolgt wurde, über gewöhnlichem Wasser und über einer concentrirten Kochsalzlösung. Die Kultur in der Atmosphäre über der Salzlösung blieb stets hinter der über dem Wasser zurück. Am 22. Tage hatten die Penicilliumkulturen über dem Wasser schon eine Höhe von 4 bis 8 cm, während über der Lösung die Keimung noch nicht eingetreten war; am 3. Tage waren jene 12, diese 4 cm lang u. s. w.; am 24. Tage waren die Pilze über dem Wasser 28 cm, die über der Lösung erst 20 cm lang. Uebrigens waren selbst nach 24 Tagen noch nicht alle Conidien ausgekeimt.

Gleichsinnige Unterschiede zeigten sich, wenn man die Verlängerung der Mycelfäden verglich, oder die Verzweigung der Fäden, oder das Erscheinen neuer Conidienpinsel.

Aus allen Versuchen ergab sich unzweideutig dieselbe Thatsache, dass Schimmel und besonders das Penicillium glaucum empfindlich sind gegen sehr geringe Unterschiede in der Spannung des Wasserdampfes der Luft.

Thomas Preston: The Theory of Heat. (London 1894, Macmillan and Co. 719 S.)

Derselbe Verfasser veröffentlichte im Jahre 1890 ein Werk über die Lichttheorie (Rdsch. V, 607). Das hier vorliegende Werk über die Wärmelehre ist ein Gegenstück dazu. Dasselbe enthält die Hauptabschnitte der Wärmelehre: Thermometrie, Ausdehnung, Calorimetrie, Zustandsänderung, Strahlung, Leitung, Thermodynamik. Es giebt eine klare und ausführliche Uebersicht sowohl über die Experimentaluntersuchungen als auch über die Theorie mit Berücksichtigung der Literatur bis auf die neueste Zeit, so dass das Studium desselben auch für die deutschen Fachgenossen von Interesse sein wird. A. Oberbeck.

Ernst Schmidt: Ausführliches Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie. I. Band. Anorganische Chemie. Dritte vermehrte Auflage, 1106 S., (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Dieses Lehrbuch, dessen dritte Auflage nun vorliegt, hat sich bisher ungemein grosser Beliebtheit in den Kreisen der Interessenten erfreut. Es ist so allgemein bekannt, dass ein Eingehen auf die Anordnung des Stoffes etc. überflüssig ist. In vorliegender Auflage ist Verf. speciell bestrebt gewesen, die Neuerungen, die durch die Fortschritte der Technik und das Erscheinen des deutschen Arzneibuches in der pharmaceutischen Chemie eingetreten sind, besonders zu berücksichtigen und dadurch das Buch der Neuzeit gemäss umzugestalten. Es kann keinem Zweifel unterworfen sein, dass das Buch die führende Stelle auch weiterhin in der betreffenden Literatur behält.

Die Einleitung bildet die Erörterung einiger allgemeiner physikalischer Beziehungen der Körper. Es sei dem Ref. gestattet, auf einige Ungenauigkeiten, die hier untergelaufen sind und bei späteren Auflagen leicht beseitigt werden können, hinzuweisen. — Das Meter ist als der zehnmillionste Theil eines Meridianquadranten der Erde definirt. Streng genommen ist dies nicht richtig, mit Meter bezeichnet man die Länge des in Paris aufbewahrten und als Normalmaass dienenden Stabes, der nur annähernd der zehnmillionste Theil des Erdquadranten ist. Ebenso ist die Einheit der Masse nicht ein Liter Wasser von 4°, sondern das Stück Platin, das in Paris neben dem Meterstab aufbewahrt wird, und dessen Gewicht nur angenähert dem eines Liters Wasser von 4° gleich ist. Aus rein praktischen Gründen sind diese willkürlichen Einheiten eingeführt worden.

Bei Besprechung der Lösungen ist auf die neuen Theorien, wenn auch kurz und ohne sie anzuwenden, doch hingewiesen worden. Hierbei ist die alte Raoult'sche Regel, dass, falls das Moleculargewicht irgend einer Verbindung in dem 100fachen Moleculargewicht irgend einer davon verschiedenen Flüssigkeit aufgelösst wird, der Gefrierpunkt um 0,62° erniedrigt wird, angeführt worden. Diese Regel hat sich als falsch herausgestellt; die Natur des Lösungsmittels kommt stets auch in Betracht. — Im Kapitel über chemische Verbindungen wird die Frage gestellt: „Sind in den chemischen Verbindungen die Elemente, aus denen dieselben sich gebildet haben, noch unverändert mit allen ihren ursprünglichen Eigenschaften vorhanden, oder nicht?“ und in bejahendem Sinne beantwortet. Verf. hält nämlich diese Frage für gleichbedeutend mit folgender: „Nehmen die eine chemische Verbindung bildenden Elemente innerhalb derselben gesonderte Räume ein, oder haben sie sich hierbei gegenseitig durchdrungen?“ Diese Zusammenstellung ist offenbar etwas schief. Das Fortbestehen der Elemente in den Verbindungen mit allen ihren ursprünglichen Eigenschaften kann man unmöglich annehmen, dem widerspricht das Experiment. Die Eigenschaften der Elemente sind im Zustand der Verbindung verschwunden; ein Gemisch z. B. von Chlor und Wasserstoffgas ist grünlich gefärbt, Salzsäuregas dagegen farblos. Ausserdem besitzt die Verbindung meistens einen ganz anderen Energieinhalt als die sie zusammensetzenden Elemente, das kann man aus der mitunter riesigen Wärmetönung schliessen, die bei der Bildung einer Verbindung entsteht. Dagegen kann man auf Grund atomistischer und molecularer Vorstellungen zur Bejahung der zweiten Fragestellung gelangen.

„Die Erscheinung der Dissociation findet eine Erklärung durch die mechanische Wärmetheorie und durch die kinetische Theorie der Gase.“ Die Erklärung, die dann im einzelnen gegeben wird, ist jedoch nur die der kinetischen Gastheorie, die im Widerspruch mit der mechanischen Wärmetheorie zu dem Ergebniss führt, dass mit steigender Temperatur die Dissociation stets zunimmt. Die mechanische Wärmetheorie lehrt, dass es auf das Zeichen der Dissociationswärme ankommt, ob bei steigender Temperatur ein weiteres Vor- oder ein Rückschreiten der Dissociation vor sich geht; nur wenn die Dissociationswärme positiv ist, d. h. wenn der Zerfall von Wärmeabsorption begleitet ist, findet weitergehende Dissociation statt, sonst nicht. Ein treffendes experimentelles Beispiel hierfür ist noch kürzlich von M. Bodenstein und V. Meyer in ihrer Arbeit über die Zersetzung des Jodwasserstoffgases geliefert worden (Rdsch. VIII, 418). — Im Kapitel Wahlverwandtschaft klingen die alten Bergmann'schen Anschauungen noch zu sehr durch. Schwerlöslichkeit und Flüchtigkeit ändern nicht die Affinität eines Körpers; ihre Wirksamkeit beruht darauf, dass sich durch sie der eine oder der andere der reagirenden Stoffe dem Bereiche der chemischen Reaction zu entziehen vermag. Das Gleichgewicht wird gestört, es findet Neubildung des betreffenden Stoffes statt etc. und dies dauert so lange, bis die Reaction in einem Sinne nahezu vollständig beendet ist.

Zum speciellen Theil sei noch bemerkt, dass keine Veranlassung vorliegt, Fe_2Cl_6 und Al_2Cl_6 zu schreiben. Die von Nilson und Petterson sowie von V. Meyer bestimmten Dampfdichten haben $AlCl_3$ und $FeCl_3$ ergeben. Ebenso ist für Kaliumpermanganat in wässeriger Lösung durch die neueren Methoden die Formel $KMnO_4$ (und nicht $K_2Mn_2O_8$) festgestellt worden. Die einfachen Formeln wollen sich aber noch immer nicht einbürgern. M. L. B.

Erwin Schulze: Florae Germanicae Pteridophyta. (Kiel 1894, Lipsius & Tischer.)

Während die letzte Bearbeitung der Farnpflanzen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz von Chr. Luerssen durch ihren grossen Umfang und entsprechenden Preis Vielen nicht so leicht zugänglich ist, hat der Verf. in diesem nur 29 Octavseiten umfassenden Werkchen ein Allen leicht zugängliches Handbuch für die Gefässkryptogamen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz geliefert. Er bedient sich durchweg für die Beschreibung der lateinischen Sprache, wodurch er es für alle Bewohner des genannten Gebietes (Deutsche, Ungarn, Italiener, Czechen u. s. w.) brauchbar macht. Von den Arten sind alle bemerkenswertheren und constanten Formen beschrieben, während die Bastarde nur genannt werden mit Angabe der Literatur, wo sie beschrieben oder behandelt sind. Die Beschreibungen sind kurz und präcis, das Wesentliche scharf hervorhebend.

Bei den im Gebiete allgemeiner verbreiteten Arten und Formen ist nur die allgemeine Beschaffenheit des Standortes angegeben, während bei den seltenen Arten und Formen die Standorte speciell genannt oder wenigstens das Gebiet, in dem sie vorkommen, angeführt werden.

Das Büchlein ist allen Freunden und Liebhabern der deutschen Farne und Gefässkryptogamen zur schnellen und sicheren Bestimmung derselben zu empfehlen. P. Magnus.

Vermischtes.

Im Anschlusse an die gelungenen Versuche von Moissan über die künstliche Darstellung von Diamanten ist nachstehende Mittheilung des Herrn J. Joly über die Wärmeausdehnung des Diamanten von Interesse. Mittelst eines einzölligen Objectives wurde das Bild eines etwa 2 mm langen Diamanten in einer Camera projicirt, so dass es auf dem Schirme bis auf 11 cm vergrössert war. Zwei Mikrometeroculare mit beweglichen Fäden wurden auf die entgegengesetzten Ecken des Diamanten, die möglichst scharf im Brennpunkte eingestellt waren, gerichtet (eine Bewegung des Mikrometerfadens um einen Theilstrich entsprach einer Verlängerung des Durchmessers des Diamanten um 0,0005 cm); die Genauigkeit der Ablesung konnte jedoch nicht grösser als 0,001 sein. Wenn der Ausdehnungscoëfficient der Substanz 0,00001 (etwa die des Platins) betrug, dann musste die Ausdehnung des Bildes, in Folge einer Temperaturänderung von 10^0, noch gut bestimmbar sein. Die Erwärmung wurde durch Strahlung eines galvanisch erhitzten Platinstreifens erzeugt, und die Temperaturen wurden durch das Schmelzen von Substanzen mit bekanntem Schmelzpunkt und Ablesung der entsprechenden Ströme bestimmt; der Diamant wurde mittelst Kalklicht von hinten beleuchtet. Die Resultate ergaben vier gut bestimmte Punkte, welche, in einer Curve dargestellt, zeigten, dass die Ausdehnung bei 750^0 plötzlich sehr stark zunimmt. Bei 850^0 und schon etwas darunter mussten die Beobachtungen unterbrochen werden, weil der Diamant an der Oberfläche Efflorescenzen zeigte und zu verbrennen begann und weiter brannte, bis die Temperatur unter 712^0 gesunken war. Nach dem Abkühlen zeigte der Diamant an der Oberfläche ein blätteriges Aussehen. Diese Volumzunahme, oder Aufblähung des Diamanten bei hohen Temperaturen weist darauf hin, „dass der Diamant eine Form des Kohlenstoffes ist, welche beim Krystallisiren einem hohen Druck ausgesetzt gewesen". Die Versuche Moissan's bestätigen diesen Schluss. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 480.)

Lässt man intermittirende Sonnenstrahlen, die durch eine Linse concentrirt sind, auf die vergoldete Metallplatte (Dicke 0,2 mm) eines Hunnings'schen Mikrophons fallen, so erhält man, nach Herrn Eugène Semmola, in dem in den Kreis geschalteten Telephon einen schwachen, aber vollkommen deutlichen Ton. Hält man die Strahlen auf, so verschwindet der Ton sofort. Die Höhe des Tones steigt und sinkt, je nachdem die Unterbrechungen der Strahlen schneller oder langsamer werden. Die wirksamen Strahlen sind die thermischen; denn wenn man die Metallplatte, welche die Strahlung empfängt, mit Russ bedeckt, wird der Ton stärker; er verschwindet hingegen vollständig, wenn man die Strahlen, bevor sie zum Mikrophon kommen, durch athermane Substanzen hindurchgehen lässt. Das kleine Sonnenbildchen, das sich im Brennpunkte der Linse bildet, und welches das Mikrophon trifft, muss mindestens so warm sein, dass es Papier verkohlt. Der so mit dem Hunnings'schen Mikrophon erhaltene Ton ist, nach der Auffassung des Herrn Semmola, der einfachste und directeste Beweis, dass eine Metallplatte von bestimmter Dicke schnelle und regelmässige Ausdehnungen und Zusammenziehungen erleidet, welche eine Wärmeschwingung veranlassen. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 525.)

Ueber die mittlere Höhe der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat Herr Henry Gannett vom U. S. Geological Survey Rechnungen ausgeführt, deren Ergebnisse er jüngst veröffentlicht hat. Danach schätzt er die mittlere Erhebung der Vereinigten Staaten auf 2500 Fuss (772 m), etwas grösser als die mittlere Höhe des Landes der ganzen Erde nach Murray. Delaware ist der niedrigste Staat, indem er durchschnittlich nur 60 Fuss über den Meeresspiegel sich erhebt, während Wyoming und Colorado die höchsten sind, bezw. 6700 und 6800 Fuss. Elf Staaten erheben sich über das mittlere Niveau; sie liegen sämmtlich an der pacifischen Küste oder in den benachbarten Cordilleren-Gebieten, Florida und Louisiana sind nächst Delaware die am wenigst hohen Staaten, indem sie im Mittel nur eine Erhebung von 100 Fuss besitzen. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 461.)

Die Zahl der augenblicklich bekannten Pflanzenarten beträgt nach Herrn P. A. Saccardo 173706, nämlich:

Phanerogamen		105231
Kryptogamen		
Farne	2819	
Equisetaceen, Marsiliaceen, Lycopodiaceen	565	
Laubmoose	4609	
Lebermoose	3041	
Flechten	5600	
Pilze	39603	
Algen	12178	68475
		173706

Die Zahl der wirklich existirenden Pilzarten berechnet Herr Saccardo zu etwa 250000, also etwas über sechsmal mehr als heute bekannt sind. Die Gesammtzahl der vorhandenen Pflanzenarten würde danach rund 400000 betragen. (Atti Cong. Bot. Int. 1892. The American Naturalist. 1894, Vol. XXVIII, p. 173.) F. M.

Am 9. Mai starb in Breslau der ausserordentliche Professor der Anatomie und frühere Prosector Dr. Grosser, 74 Jahre alt.

Zu Bristol starb Adolph Leipner, Professor der Botanik am University College, und zu Marseille der Algologe Professor A. Derbès.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juli 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
1. Juli	*R* Corvi	7.	$12^h\,14.1^m$	$-18^0\,40'$	317 Tage
1. „	*V* Bootis	7.	14 25.5	$+39\;20$	256 „
1. „	*U* Herculis	7.	16 21.1	$+19\;7$	410 „
2. „	*R* Persei	8.	3 23.3	$+35\;18$	210 „
4. „	*R* Aquarii	7.	23 38.3	$-15\;52$	387 „
10. „	*R* Komae	8.	11 58.8	$+19\;22$	361 „
18. „	*R* Sagittarii	7.	19 10.5	$-19\;37$	269 „
24. „	*RR* Librae	8.	15 50.3	$-18\;0$	277 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juli für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Juli	*U* Ophiuchi	$11^h\,20^m$		16. Juli	*U* Ophiuchi	$13^h\,38^m$	
1. „	Algol	12 32		17. „	*U* Ophiuchi	9 46	
2. „	δ Librae	8 40		20. „	*U* Cephei	16 0	
2. „	*U* Coronae	16 11		21. „	Algol	14 14	
6. „	*U* Ophiuchi	12 6		21. „	*U* Ophiuchi	14 24	
7. „	*U* Ophiuchi	8 14		22. „	*U* Ophiuchi	10 32	
9. „	δ Librae	8 14		23. „	*U* Coronae	9 17	
9. „	*U* Coronae	13 53		25. „	*U* Cephei	15 40	
11. „	*U* Ophiuchi	12 52		27. „	*U* Ophiuchi	11 18	
12. „	*U* Ophiuchi	9 0		28. „	*U* Ophiuchi	7 26	
16. „	δ Librae	7 48		29. „	λ Tauri	15 8	
16. „	*U* Coronae	11 35		30. „	*U* Cephei	15 20	

Der Komet Gale ist nun in unseren Breiten sichtbar geworden; die Beobachter beschreiben ihn als runden, ziemlich hellen Nebel mit Kern, aber ohne Schweif. Die Ephemeride nach Herrn Kreutz lautet:

23. Mai	$AR. = 10^h\,33{,}5^m$	$D. = +34^0\,14'$	$H = 1{,}0$
27. „	10 48,1	$+36\;45$	0,7
31. „	11 0,7	$+38\;35$	0,5

H bedeutet die Helligkeit, die schnell abnimmt.

Den erwarteten zweiten Kometen von Tempel hat Herr Finlay auf der Kapsternwarte am 8. Mai wiedergefunden. Die Berechnung von Herrn Schulhof (Paris) stimmt fast vollständig. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 2. Juni 1894. **Nr. 22.**

Inhalt.

Physik. F. Richarz: Ueber die elektrischen und magnetischen Kräfte der Atome. (Original-Mittheilung.) S. 273.

Meteorologie. John Aitken: Staub und meteorologische Erscheinungen. S. 277.

Zoologie. J. Bonnier: Notizen über die Anneliden des „Boulonnais". F. Braem: Zur Entwickelungsgeschichte von Ophryotrocha puerilis Clprd.-Meczn. E. Korschelt: Ueber Ophryotrocha puerilis Clap.-Metschn. und die polytrochen Larven eines anderen Anneliden (Harpochaeta cingulata nov. gen., nov. spec). S. 279.

Kleinere Mittheilungen. A. Stanley Williams: Ueber die Rotation des Saturn. S. 281. — C. E. Linebarger: Ueber die Löslichkeit von Quecksilber- und Natrium-Chlorid in Essigäther. S. 282. — Béla v. Lengyel: Ueber ein neues Kohlenstoffsulfid. S. 282. — M. Le Blanc: Al_2Cl_6 bezw. Fe_2Cl_6 oder $AlCl_3$ bezw. $FeCl_3$? S. 284. — B. Frank und F. Krüger: Ueber den Reiz, welchen die Behandlung mit Kupfer auf die Kartoffelpflanze hervorbringt. S. 284. — William E. Meehan: Ein Beitrag zur Flora von Grönlands. S. 284.

Literarisches. Adam Paulsen: Annales de l'observatoire magnétique de Copenhague. S. 285. — J. Walther: Bionomie des Meeres. S. 285. — Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. S. 286. — Erwiderung. S. 287.

Vermischtes. Messung der Höhe einer Cirruswolke. — Dichte der Magnesia bei verschiedenen Temperaturen. — Spectroskopische Erkennung von Mineralien. — Wurmähnliche Kalkkörper am Boden des Mittelländischen Meeres. — Das Fliegen der Fische. — Alter einer Sequoia gigantea. — Personalien. S. 287.

Astronomische Mittheilungen. S. 288.

Ueber die elektrischen und magnetischen Kräfte der Atome.

Von

Dr. **F. Richarz**, Privatdocent an der Universität Bonn.

(Original-Mittheilung.)

Ueber die elektrochemische Theorie in derjenigen Form, welche ihr durch Herrn von Helmholtz in der Faraday-Rede gegeben worden ist, hat die „Naturwissenschaftliche Rundschau" bereits im December 1891 (Jahrg. VI, Nr. 49 u. 50) einen möglichst allgemein verständlichen, ausführlichen Aufsatz gebracht. Einem Wunsche der Redaction Folge leistend, berichtet der Verf. in den vorliegenden Zeilen über einige Schlussfolgerungen, welche er an jene Theorie in Verbindung mit dem Virialsatz von Clausius und der kinetischen Theorie mehratomiger Gase von Herrn Boltzmann angeknüpft hat. Dieselben wurden grösstentheils schon vorläufig in den Sitzungen der Niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn vom 1. December 1890, 12. Januar 1891, und der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin vom 26. Juni 1891 mitgetheilt. Ausführlich im Zusammenhange wurden dieselben in den Sitzungsberichten der Münchener Akademie (13. Januar 1894) veröffentlicht.

Mit Rücksicht auf den oben erwähnten, in dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatz über die Helmholtz'sche elektrochemische Theorie können wir uns jetzt auf die Recapitulation lediglich ihrer Resultate beschränken. Diese sind: Faraday's Gesetz von der festen elektrolytischen Wirkung in Verbindung mit Kekulé's Theorie von der chemischen Valenz einerseits und mit der Atomtheorie andererseits führt zu dem Schluss, „dass auch die Elektricität, positive sowohl wie negative, in bestimmte elementare Quanta getheilt ist, die sich wie Atome der Elektricität verhalten". Zunächst muss jedes elektrolytische Ion für jeden seiner freien Valenzwerthe mit einem elektrischen Elementarquantum beladen sein, entweder positiver oder negativer Art [1]). Weitere Hypothese von Herrn von Helmholtz ist, dass dieses Resultat die elektrische Beladung der Valenzstellen betreffend, nicht nur bei den Ionen, sondern ganz allgemein für jeden Valenzwerth jedes Atoms gilt. Die von Berzelius behauptete und auch von Faraday angenommene Identität der chemischen Verwandtschaft und der Elektricität spricht Herr von Helmholtz auf Grund seiner Schlussfolgerungen dahin aus, dass wenigstens die „bei weitem mächtigsten unter den chemischen Kräften elektrischen Ursprungs sind. Die Atome haften an ihren elektrischen Ladungen und die einander entgegengesetzten Ladungen wieder an einander". Wenn jede Valenz mit einem

[1]) Ohne Kenntniss der Faraday-Rede hat auch Herr E. Budde (Wied. Ann. 1885, **25**, p. 562) die Folgerung gezogen, dass es ein Minimalquantum der Elektricität geben müsse, und auch bereits den annähernden Werth desselben berechnet.

Elementarquantum entweder von positiver oder von negativer Elektricität beladen ist, so können elektrisch neutrale Verbindungen nur hergestellt werden, wenn jede positiv beladene Valenzstelle sich mit je einer negativ beladenen verbindet. „Daraus folgt dann unmittelbar, dass jede Verwandtschaftseinheit eines Atoms nothwendig mit einer und nur mit einer solchen Einheit eines anderen Atoms verknüpft sein muss. Dies ist in der That die wesentliche Behauptung der Valenztheorie der modernen Chemie.“ So würde sich in einfachster Weise Kekulé's Verkettung der Atome durch die Verbindung ihrer Valenzwerthe ergeben.

An diese Theorie knüpft Herr von Helmholtz die Berechnung der elektrostatischen Ladungen von 1 Milligramm Wasser an, und ganz analog ist die Rechnung, welche wir nun zunächst ausführen wollen. Aus den Bestimmungen von F. und W. Kohlrausch weiss man ganz genau, welche Elektricitätsmenge durch einen Querschnitt eines Stromes passiren muss, während derselbe an der Kathode einer Zersetzungszelle 1 Cubikcentimeter Wasserstoffgas abscheidet. Von dieser Elektricitätsmenge fliesst, in der Sprache der dualistischen Theorie ausgedrückt, die Hälfte als positive Elektricität in der einen, die Hälfte als negative in der entgegengesetzten Richtung. Als den betrachteten Querschnitt des Stromes nehmen wir jene Kathode der Zersetzungszelle und geben uns Rechenschaft, wie der Uebergang der Elektricität dort zu Stande kommt. Die sämmtlichen als Kation in der Flüssigkeit vorhandenen, isolirten H-Atome sind ursprünglich mit je einem positiven Elementarquantum beladen. Von denjenigen H-Atomen, welche als neutrales Gas entweichen, giebt die Hälfte bei der Elektrolyse die positive Ladung an die Kathode ab, erhält dafür negative Ladung und vereinigt sich mit der anderen Hälfte, welche ihre positive Ladung behalten hat, zu neutralen Molekeln, deren jede aus zwei Atomen besteht, von welchen das eine mit einem Elementarquantum positiver, das andere mit einem ebensolchen negativer Elektricität beladen ist. Die Elektricitätsmenge, welche die Kathode passirt hat, ist also zur Hälfte als positive, zur Hälfte als negative Atomladung in dem abgeschiedenen Gas vorhanden. Demzufolge ergiebt die oben erwähnte Zahl von F. und W. Kohlrausch, dass der absolute Werth der Ladung einer jeden der beiden Arten der Elektricität, welche in 1 Cubikcentimeter Wasserstoff bei 0^0 und Atmosphärendruck verhanden ist, und welcher mit E bezeichnet werde, gleich ist rund 13 Milliarden elektrostatischer Mengen-Einheiten im C. G. S.-System. Wenn man bedenkt, dass eine Kugel von 1 Centimeter Halbmesser auf eine Spannung von 300 Volt (= 260 Daniell) geladen, eine elektrostatische Mengeneinheit enthält, so sieht man, dass jene Ladung einer Art E eine sehr grosse ist gegenüber den experimentell im Laboratorium vorkommenden Ladungen metallischer Conductoren. Eine Batterie von 10 Leydener Flaschen aus millimeterdickem Glas, jede von 1 m Durchmesser und 2 m Höhe, würde durch die Ladungen $\pm$E bis auf eine Schlagweite des Entladungsfunken von 1 m in Luft geladen werden.

An die vorstehende Rechnung kann man die Beantwortung folgender Frage anknüpfen. Man vermuthet nach dem Vorgange von Herrn W. Giese und Herrn A. Schuster, dass die Leitung der Elektricität durch Gase ganz ähnlich derjenigen in Elektrolyten vorgeht, indem positive Atome als Kation in der einen Richtung, negative Atome als Anion in der entgegengesetzten Richtung wandern. Sind nun die Ionenladungen hinreichend gross, um die durch sie vermittelte elektrolytische Leitung in einem Gase, auch bei den stärksten Verdünnungsgraden noch leicht vorstellbar erscheinen zu lassen? Die stärksten erreichbaren Verdünnungen betragen etwa ein Hundert-Milliontel Atmosphäre. Da selbst dann noch rund 130 Mengeneinheiten beiderlei Arten Elektricität in 1 cm^3 Wasserstoffgas vorhanden sind, hat in der That der schnelle Uebergang starker Ladungen eines Conductors in ein Gas mittelst Austausch der Ionenladungen auch bei den grössten Verdünnungen für die Vorstellung keine Schwierigkeit. Diese Ueberlegung kann, wie alle anderen, ohne Weiteres aus der Sprache der dualistischen Theorie in diejenige einer anderen Theorie übersetzt werden.

Dividirt man die Ladung E durch die Zahl der Molekeln in einem cm^3 Gas, welche Zahl nach Avogadro's Gesetz für alle Gase denselben Werth hat, so erhält man die Ladung einer Valenzstelle, das Helmholtz'sche Elementarquantum, welches ε genannt werde. Die Zahl N der Molekeln in einem cm^3 Gas ist aus der kinetischen Gastheorie bekannt, aber nur — und dessen muss man stets eingedenk bleiben — mit recht geringer Sicherheit. Diese Zahl geht hervor aus der Combination zweier anderer mit den Dimensionen der Molekeln zusammenhängenden Grössen; diese sind: Erstens die Länge des Weges, den eine Gasmolekel im Mittel in geradliniger Richtung zurücklegt, ehe sie mit einer anderen Molekel zusammenprallt und in Folge dessen in eine andere Richtung abgelenkt wird. Offenbar hängt diese Weglänge von der Dicke der Molekeln ab; ausdehnungslose Punkte würden ja gar nicht zusammenprallen; ausserdem hängt sie auch von der Zahl der Molekeln ab; je zahlreicher dieselben sind, um so kürzer wird die mittlere Weglänge. Ermittelt wird die moleculare Weglänge vornehmlich durch Beobachtungen über die innere Reibung der Gase beim Durchströmen durch lange, enge Röhren. Es ist unmittelbar verständlich, dass der letzt erwähnte Vorgang um so längere Zeit erfordert, je grösser die „Dicke“ und die Zahl der sich drängenden Molekeln ist. — Die andere Grösse, welche heranzuziehen ist, ist das sogenannte „Covolumen“ von Van der Waals. Wenn das Boyle-Mariotte'sche Gesetz streng gültig wäre, müsste bei zunehmendem Druck das Volumen eines Gases bis zu Null abnehmen, und wenn das Gesetz von Gay-Lussac streng

gültig wäre, müsste bei der Temperatur von — 273 Centigrad ebenfalls das Volumen verschwinden. Das würde voraussetzen, dass die Molekeln ausdehnungslose Punkte wären. Dies ist aber nicht der Fall; jene Gesetze sind daher nicht streng gültig, und aus den beobachteten Abweichungen von jenen Idealgesetzen lässt sich die Ursache jener Abweichungen, nämlich die räumliche Ausdehnung sämmtlicher Gasmolekeln in einem cm³ (das „Covolumen") berechnen. — Mittlere moleculare Weglänge und Covolumen ergeben zusammen den Durchmesser einer Molekel etwa gleich einem Hundert-Milliontel Centimeter, die Molekelnzahl N im cm³ etwa gleich 100 Trillionen.

Hieraus und aus der Gesammtladung E in einem cm³ ergiebt sich eine Valenzladung (ε) ungefähr gleich 129 Billiontel elektrostatischen C. G. S.-Einheiten. Das ist ein Quantum von solcher Kleinheit, dass es isolirt für unsere Messinstrumente nicht nachweisbar wäre. In einer aus zwei univalenten Atomen bestehenden Gasmolekel ist das eine Atom mit $+\varepsilon$, das andere mit $-\varepsilon$ beladen, und diese beiden Ladungen üben zunächst elektrostatische Anziehung auf einander aus. Von letzterer hat schon Herr von Helmholtz gezeigt, dass sie ungeheuer gross ist gegenüber der gegenseitigen Gravitation ihrer ponderablen Träger; die von ihm für 1 Milligramm Wasser angestellte Berechnung lässt sich unmittelbar auf die beiden Atome einer Molekel übertragen. — In Folge der Wärmebewegung bewegen sich mit den Atomen einer Molekel auch deren Valenzladungen und werden im Allgemeinen daher auch elektrodynamische Kräfte auf einander ausüben können. Nun sind die Geschwindigkeiten der fortschreitenden Bewegung der Molekel als Ganzes, und auch die der intramolecularen Atombewegung [1]) bekannt; beide sind klein gegen die Lichtgeschwindigkeit, und daraus ergiebt sich, dass die elektrodynamische Wirkung der Valenzladungen der beiden Atome einer Molekel auf einander klein ist gegen ihre elektrostatische Anziehung. Nehmen wir daher mit Herrn von Helmholtz an, dass wesentlich durch letztere Kraft der chemische Zusammenhalt gegeben sei, und versuchen wir für einige Fälle, in welchen ein Vergleich mit anderen experimentellen Daten zu Gebote steht, zu welchen Folgerungen wir alsdann gelangen.

Ein mechanisches Maass der chemischen Kräfte bietet die Wärmetönung bei chemischen Processen dar. Eine einfache Ueberlegung ergiebt, dass dieselbe im Sinne der Helmholtz'schen Theorie meist in erster Linie durch die Verschiedenheit der Anziehung der ponderablen Materie für die beiden Arten der Elektricität bedingt sein muss, wie auch die galvanische Polarisation. Einen besonders einfachen Fall aber giebt es, in welchem jene unbekannte Anziehung keine Rolle spielt, nämlich den Fall der Dissociation einer bei niedriger Temperatur aus zwei Atomen bestehenden Molekel, welche durch Temperatursteigerung in die beiden isolirten Atome zerfällt. Wenn die Anziehung der beiden Ladungen die einzige zwischen den Atomen wirksame Kraft ist, so ergiebt die gegen sie zu leistende Arbeit wesentlich die Wärmeabsorption bei der Dissociation. Für diese liegen bei drei Gasen experimentelle Bestimmungen vor: für Untersalpetersäure, für Joddampf und für Wasserstoff; es sind dieselben Dissociationswärmen, an denen, wie in Nr. 18 dieser Zeitschrift (S. 225) auseinandergesetzt wurde, ein aus dem Virialsatz und aus Boltzmann's kinetischer Theorie mehratomiger Gase gezogener Schluss sich bestätigen liess. Dividirt man die für endliche Massen jener Gase experimentell gefundenen Dissociationswärmen durch die Molekelnzahl, so erhält man die zur Dissociation einer Molekel erforderliche Wärmezufuhr; dieselbe findet sich der Grössenordnung nach in allen drei Fällen ungefähr gleich. Nun wird jedesmal eine Valenzbindung bei jenen Dissociationen gelöst; wenn die jetzt zunächst als unbekannt angenommenen Ladungen ε in der geschlossenen Molekel den Abstand r von einander hatten, so ist die Arbeit bei ihrer Trennung bis zu unendlicher Entfernung gleich ε^2/r. Für r kann angenommen werden, dass es einen ähnlichen Werth wie der Durchmesser einer Molekel hat, nämlich ein Hundert-Milliontel Centimeter; denn das System der sich umeinander bewegenden beiden Atome wird in Bezug auf die Raumerfüllung bei den Zusammenstössen der Molekel sich ähnlich verhalten wie eine Kugel, deren Durchmesser gleich ist dem mittleren Abstande der beiden Atome. Wenn die Anziehung der Ladungen ε allein den Zusammenhalt der Molekel bewirken soll, so muss die Arbeit ε^2/r gleich sein der für die obigen Gase bekannten Dissociationswärme einer Molekel. Daraus kann also das Elementarquantum ε berechnet werden und findet sich innerhalb der Grenzen der Unsicherheit der Berechnung gleich dem direct aus der Elektrolyse berechneten Werthe. Die Identificirung chemischer und elektrischer Kräfte im Helmholtz'schen Sinne führt also nicht zu einem Widerspruch mit den experimentellen Daten für die Dissociationsarbeit.

Eine zweite controlirbare Folgerung lässt sich aus dem Virialsatz von Clausius und aus Boltzmann's kinetischer Theorie mehratomiger Gase herleiten. Die Bedeutung dieser Theorien in möglichst gemeinverständlicher Form auseinanderzusetzen, habe ich in Nr. 18 und 19 der „Naturwissenschaftlichen Rundschau" versucht. Bei der vereinfachenden Annahme, dass die intramoleculare Bewegung darin besteht, dass die beiden eine Molekel bildenden Atome in constantem Abstande von einander ihren gemeinsamen Schwerpunkt umkreisen, giebt der Virialsatz die a. a. O. S. 222 besprochene Centrifugalgleichung, welche aussagt, dass Centrifugalkraft und Attraction sich das Gleichgewicht halten. Damit ist eine Beziehung gegeben zwischen der lebendigen Kraft der intramolecularen Bewegung, der

[1]) Diese aus Boltzmann's kinetischer Theorie mehratomiger Gase; vergl. den Aufsatz in dieser Zeitschrift IX, Nr. 18, S. 224.

zwischen den beiden Atomen wirksamen Kraft und ihrem Abstande. Letzterer kann wieder gleich ein Hundert-Milliontel Centimeter gesetzt werden. Die lebendige Kraft der intramolecularen Bewegung ist nach Boltzmann's a. a. O. abgeleiteten Resultate für zweiatomige Gase gleich der lebendigen Kraft der fortschreitenden Bewegung der ganzen Molekel; diese aber ist durch den Druck gegeben. Unbekannt ist in der Centrifugalgleichung also nur die zwischen den beiden Atomen wirksame Kraft; dieselbe kann also berechnet werden. Angenommen, dass sie von den elektrischen Ladungen herrührt, können also auch diese aus der Centrifugalgleichung berechnet werden, und ihr so abgeleiteter Werth liegt wieder innerhalb der Grenzen der erheblichen Unsicherheit des aus Faraday's Gesetz folgenden Werthes für das Elementarquantum.

Weitere Vergleichspunkte ergeben sich, wenn man die Umlaufszeit der beiden Atome umeinander berechnet. Dieselben sind einem Doppelsternsystem vergleichbar, und wenn allein die Anziehung zwischen den Valenzladungen sie zusammenhält, also eine dem Newton'schen Gesetz folgende Kraft, so lässt sich die Umlaufszeit, wie für die Planetenbewegung, aus dem 3. Kepler'schen Gesetz berechnen. Macht man wieder die vereinfachende Annahme, dass die beiden Atome in unveränderlichem Abstande ihren gemeinsamen Schwerpunkt umkreisen, so wird diese Berechnung ganz einfach folgende. Der Durchmesser der Kreisbahn ist wieder ungefähr gleich der Dicke einer Molekel; die Länge der Bahnperipherie ist also näherungsweise bekannt. Die intramoleculare lebendige Kraft, mit welcher sie durchlaufen wird, folgt aus Boltzmann's Theorie; um die Umlaufsgeschwindigkeit zu erhalten, muss noch die Masse des Atoms bekannt sein; diese aber ist zusammen mit der Molekelnzahl annähernd gegeben. Bahnlänge dividirt durch Umlaufsgeschwindigkeit giebt dann die Umlaufszeit. Da die intramoleculare lebendige Kraft bei gegebener Temperatur für jedes Gasatom beliebiger Art denselben Werth hat, wird die Geschwindigkeit um so grösser, die Umlaufszeit um so kleiner, je leichter das betreffende Atom ist. Ihr kleinster Werth muss also für Wasserstoff gelten und ist rund ein Hundert-Billiontel Secunde. — Aus der oben besprochenen, mittleren molecularen Weglänge folgt nun auch die Zahl der Zusammenstösse einer Gasmolekel mit anderen; der Vergleich mit der Umlaufszeit zeigt, dass die Atome mindestens Tausende von Umläufen umeinander zwischen zwei Zusammenstössen mit anderen Molekeln ausführen. — Wenn nun eine positive und eine negative Ladung, mit den beiden Atomen einer Molekel verbunden, sich um einander drehen, so ist ein solches System offenbar äquivalent einer elektrischen Schwingung. Von dem rotirenden Atompaar werden daher auch wie von einer Hertz'schen Schwingung elektrodynamische Wellen ausgestrahlt, und bei hinreichender Schnelligkeit müssten dieselben vom Auge als Licht wahrgenommen werden. Da nun aber die Gase bei 0^0 nicht leuchten, muss die Schwingungsdauer jener elektrodynamischen Wellen grösser sein als die der langsamsten Lichtwellen. Für die äussersten rothen Wellen ist die Schwingungsdauer rund ein Tausend-Billiontel Secunde. Die Schwingungsdauer der elektrodynamischen Welle, welche die rotirende Molekel ausstrahlt, ist gleich der Umlaufszeit der Atome umeinander; und, wie verlangt, ist der kleinste Werth für diese, wie er bei Wasserstoff sich ergiebt, mindestens noch das Zehnfache der Schwingungsdauer der längsten rothen Wellen. Auch hier gelangen wir also durch die Annahme permanenter Valenzladungen nicht zu einem Widerspruch mit der Erfahrung. Die durch die Rotation hervorgerufene Strahlung würde ultrarothen Wärmewellen entsprechen; ob sie bei beschleunigter Rotation mit zum continuirlichen Hintergrund der Gasspectren beiträgt, kann dahingestellt bleiben. Uebrigens wird auch jede andere hinreichend schnelle, periodische Bewegung der Valenzladungen zur Lichtstrahlung Anlass geben. Die Linienspectren der Gase z. B., welche schon Herr von Helmholtz freien, dissociirten Atomen zugeschrieben hat, könnte man sehr wohl auf elastische Oscillationen zurückführen, welche die Valenzladungen ausführen unter dem Einfluss der Kräfte, mit welchen sie von den ponderablen Atomen in einer Lage stabilen Gleichgewichtes festgehalten werden.

Endlich gelangen wir durch die Valenzladungen noch zu der Möglichkeit einer Erklärung des molecularen Magnetismus. Bekanntlich nimmt man an, dass jede Molekel ein kleiner Elementarmagnet ist; in unmagnetisirten Substanzen haben diese Elementarmagnete regellos alle möglichen Richtungen, so dass der Körper als Ganzes unmagnetisch ist, weil die Wirkungen der einzelnen Molekeln sich aufheben. Der Vorgang der Magnetisirung besteht darin, dass eine Anzahl der Elementarmagnete parallel gerichtet wird; dann addiren sich die von diesen parallel gerichteten Molecularmagneten ausgeübten Kräfte; das Maximum der Magnetisirung ist erreicht, wenn alle Elementarmagnete parallel gerichtet sind. Ampère erklärte den präexistirenden Magnetismus der Elementartheilchen durch kreisförmig in sich zurückkehrende elektrische Ströme, die er in den Molekeln vorhanden annahm; solche Kreisströme üben ja magnetische Wirkung aus, so bei den Solenoiden und den Elektromagneten. Eine elektrische Ladung, die sich in einer kreisförmigen Bahn bewegt, ist aber einem Kreisstrom äquivalent, und wenn daher die Valenzladungen mit dem Atom in der Molekel, oder auch innerhalb des Atoms Kreisbahnen beschreiben, so wird dadurch, wie durch Ampère's Molecularströme, magnetische Wirkung hervorgerufen. Wenn man nun ein Stück Eisen betrachtet, so würde man zu einer maximalen magnetischen Gesammtwirkung aller rotirenden Valenzladungen gelangen, wenn man sich alle positiven Valenzladungen in dem einen Sinne, alle negativen Valenzladungen im entgegengesetzten Sinne rotirend, und alle Rotationsaxen parallel denkt, so dass sich die magnetische

Wirkung aller Atome addirt. Für diesen Grenzfall kann man eine angenäherte Schätzung des resultirenden, maximalen magnetischen Momentes durchführen. Die Quantität der rotirenden Valenzladungen ε kennen wir ungefähr; sie bewegen sich auf Kreisen von molecularen Dimensionen: Durchmesser etwa gleich der Dicke einer Molekel. Sehr unsicher ist die Schätzung der Umlaufszeit der Valenzladung; aber man kann auch hier ähnliche Ueberlegungen anstellen, wie bei den sich umeinander bewegenden Atomen einer Gasmolekel. Die Periode der Rotation der Ladungen muss grösser sein als die der langsamsten sichtbaren Lichtwellen. Nimmt man ferner an, dass auch die ponderable Masse eines Eisenatoms mit seiner Ladung in einem Punkte vereinigt sei und die Wärmebewegung darin bestehe, dass das Atom die Peripherie eines Kreises von molecularem Durchmesser durchläuft, so ergiebt die kinetische Theorie der Materie einen Anhalt; denn die lebendige Kraft ist dann für eine bestimmte Temperatur bekannt. So gelangt man dazu, die Umlaufszeit der Valenzladungen in einem Eisenatom zu etwa ein Hundert-Billiontel Secunde zu schätzen, ein ähnlicher Werth, wie er oben für die Umlaufszeit der beiden Atome einer Wasserstoffmolekel umeinander angenommen wurde. Derselbe steht im Einklang mit einer Berechnung von Herrn H. du Bois, welcher aus der magnetooptischen Drehung in ferromagnetischen Metallen (Kundt'sches Phänomen) unter Zugrundelegung von Lord Kelvin's Aetherwirbeltheorie des Magnetismus für die Periode dieser Wirbel eine ganz ähnliche Schätzung gewinnt. Demnach kann man das magnetische Moment eines Eisenatoms ungefähr berechnen. Nimmt man an, dass sich bei „Sättigung" das Moment aller Elementarmagnete addirt, so erhält man durch Multiplication mit der Atomzahl eine Schätzung für den maximalen specifischen Magnetismus, d. h. für das magnetische Moment von 1 Gramm Eisen, welche in Anbetracht der grossen Unsicherheit der Rechnung mit den experimentell gefundenen Werthen in der Grössenordnung übereinstimmt. Der Versuch, den vor der Richtung der Elementarmagnete präexistirenden molecularen Magnetismus auf Rotation der Valenzladungen zurückzuführen, scheint demnach zulässig zu sein.

Inzwischen sind auch von anderen Seiten noch verschiedene weitere Controlberechnungen an die Helmholtz'sche elektrochemische Theorie angeknüpft worden. Bezüglich der Energie, welche die in der Molekel oder im Atom oscillirenden Valenzladungen als Hertz'sche Schwingung ausstrahlen können, hat Herr H. Ebert nachgewiesen, dass dieselbe nicht in Widerspruch steht mit der von Herrn Eilhard Wiedemann gefundenen Strahlungsenergie eines Natriumatoms.

Herr A. P. Chattock berechnet aus den Erscheinungen beim Ausströmen der Elektricität aus Spitzen das Elementarquantum für die Atome des Gases. Weiterhin nimmt er an, dass die auch von älteren Theorien der Dielectrica vorausgesetzten, in dasselbe eingebetteten Elektricitätstheilchen eben die Valenzladungen sind. Diese „elektrolytische Theorie der Dielectrica" wendet Herr Chattock an auf die Messungen der Piëzo-Elektricität der Herren J. und P. Curie und Mallock, der Pyro-Elektricität von Herrn Riecke, der Cohäsion, der Dielektricitäts-Constante, der Elektro-Striction, und findet stets Werthe für das Elementarquantum, die dem elektrolytischen nahe stehen. Auch Herr J. J. Thomson hat aus der Quantität der Ionenladungen mit Erfolg Schlüsse gezogen zur Erklärung verschiedener Phänomene, insbesondere auch des von Robert von Helmholtz gefundenen und von ihm und Anderen untersuchten Dampfstrahlphänomens. (Siehe Rdsch. IX, 71.)

Zum Schlusse soll ausdrücklich dem Missverständnisse vorgebeugt werden, dass die entwickelten Berechnungen als positiv für die elektrochemische Theorie beweisend aufzufassen seien. Neben den elektrischen Kräften der Valenzladungen könnten noch andere von derselben Grössenordnung existiren, ohne dass unsere Gleichungen bei ihrer grossen Unsicherheit einen Widerspruch erkennen lassen würden. Wohl aber darf man behaupten, dass man bei Annahme der Helmholtz'schen Theorie eine Reihe von Erscheinungen unter gemeinsamem Gesichtspunkt auffassen kann und bei der berechnenden Verfolgung, soweit dieselbe möglich ist, nicht in Widerspruch tritt mit der Erfahrung.

John Aitken: Staub und meteorologische Erscheinungen. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 544.)

In den Jahren 1891, 1892 und 1893 hat Herr Aitken die Zählung der in der Luft schwebenden Staubpartikelchen, die bereits in den Vorjahren zu interessanten Ergebnissen geführt (Rdsch. III, 356; V, 210; VII, 264), an verschiedenen Orten unter wechselnden atmosphärischen Bedingungen fortgesetzt und hierdurch zu den früheren 500 Beobachtungen 1000 neuere gefügt, so dass er jetzt über 1500 Beobachtungen verfügt, aus welchen Schlüsse mit viel grösserer Zuversicht gezogen werden können.

Zu Boveno hat er in der Ebene und in verschiedenen Höhen am Abhange des Monte Moterone beobachtet und im Mittel aus sieben Beobachtungen, während der Wind den Berg aufwärts wehte, folgende Zahlen von Stäubchen im cm^3 Luft gefunden:

unten	in 1000 Fuss	in 1500 Fuss	in 2000 Fuss
4857	4750	3430	3125,

während 8 Beobachtungen bei Winden aus anderen Richtungen im Mittel gaben:

4743	3270	2195	1453.

Wir ersehen hieraus, dass, wenn der Wind den Berg aufwärts weht und die unreine Luft der Niederung in die Höhe führt, in 2000 Fuss Höhe die Menge des Staubes nur auf 0,64 reducirt war, dass hingegen bei Winden aus anderen Richtungen die Verminderung 0,3 betragen hat.

In Rigi Kulm hat Herr Aitken dreimal je eine Woche lang sich aufgehalten. Die Färbungen des Sonnenunterganges waren daselbst in hohem Grade

vom Staubgehalt der Luft abhängig. War die Atmosphäre verhältnissmässig frei von Staub, so waren die Farben kalt, aber die Beleuchtung klar und scharf; wenn hingegen viel Staub vorhanden war, waren die Berge und Wolken stärker gefärbt, ebenso auch die Luft, und die Färbung war wärmer und milder. In der Höhe fand sich die Färbung nicht allein schwächer, sondern auch von kürzerer Dauer. Ein dicker Dunstschleier schien in der Luft zwischen dem Beobachter und den fernen Bergen zu hängen an allen Tagen, an denen die Zahl der Staubtheilchen gross war, er wurde hingegen sehr schwach, wenn die Zahl gering war.

Die Windrichtung zeigte an dieser Station einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Menge der Staubtheilchen. Wehte derselbe von den Alpen her, so betrug die höchste Zahl im cm^3 1305 und die kleinste 421; die Luft war dann klar bis sehr klar. Kam aber der Wind aus der Ebene, dann stieg die höchste Zahl auf 5756 und die kleinste auf 1063, die Luft war dann mittel bis dick. Wie sehr die Durchsichtigkeit der Luft vom Staubgehalt beeinflusst wird, konnte daran gemessen werden, ob der etwa 70 engl. Meilen östlich vom Rigi entfernte Hochgerrach sichtbar war. Im Ganzen konnte er 13 mal gesehen werden, und zwar 8 mal, wenn der Staubgehalt 326 bis 850 betrug; so wie die Zahl über 2000 stieg, war der Berg nicht mehr zu sehen und der Dunst hatte stark zugenommen. Das tägliche Maximum des Staubgehaltes, das gewöhnlich einige Zeit nach Mittag einzutreten pflegt, war auf dem Rigi nicht alle Tage zu beobachten; oft wurde es durch die Windrichtung verhindert. Regelmässig war es zu constatiren, wenn der Wind aus der Ebene kam. Der Werth des Maximums wechselte beträchtlich, oft betrug es nur das Doppelte und Dreifache der Morgenzahl, manchmal wurde das Achtfache beobachtet.

Die Beobachtungen zu Kingairloch in Argyllshire sind mit denen auf dem Ben Nevis in Parallele gestellt. Zunächst wird ein sehr abnormes Verhalten des Staubes zu Kingairloch mitgetheilt. Hier ist die Zahl der Stäubchen bei Nordwestwind gewöhnlich sehr klein, aber manchmal nahm ihre Zahl am Nachmittag sehr stark zu, und zwar unter besonderen Witterungsverhältnissen: Blieb der Himmel den ganzen Tag vollständig bewölkt, so blieben die Zahlen den ganzen Tag niedrig, wenn jedoch die Wolkendecke zerriss, so begann die Zahl zu steigen, und zwar im Verhältniss zur Ausdehnung des blauen Himmels. Diese abnormen Erscheinungen zeigten sich viel häufiger bei anticyklonischer als bei cyklonischer Circulation. Eine Erklärung für diese Abnormität, die an keinem anderen Orte beobachtet worden, konnte nicht gefunden werden.

Zu Kingairloch war die Luft bei Nordwestwinden am reinsten und bei Südostwinden am unreinsten. Auch auf dem Ben Nevis wurden alle hohen Werthe bei Südostwinden beobachtet. An den Tagen, an denen wenig Staub vorhanden war, war die Luft klar, wenn die Depression des feuchten Thermometers über 2° betrug. Sehr ausführliche Messungen sind über die Durchsichtigkeit der Luft in der Weise gemacht worden, dass man die Erkennbarkeit von bekannten Objecten nach Meilen bestimmte und damit die Zahl der Staubtheilchen im cm^3, den Feuchtigkeitsgrad und die Dunstigkeit der Luft verglich, wobei Regenwetter und unbestimmtes Wetter ausgeschlossen wurden. Aus den umfangreichen Tabellen, in denen das Beobachtungsmaterial zusammengestellt ist, ergiebt sich, dass die höchste Grenze der Sichtbarkeit stets mit der geringsten Staubmenge und die niedrigste Grenze mit der grössten Staubmenge verbunden ist, und dass die Dunstmenge direct von der Anzahl der Staubtheilchen in der Luft abhängt, so dass angenommen werden konnte, dass die gleiche Zahl von Stäubchen dieselbe Dunstmenge hervorbringen würde. Danach muss die mittlere Zahl der Stäubchen multiplicirt mit der Grenze der Sichtbarkeit (dieser Werth wurde mit C bezeichnet) constant sein. Dies war zwar nicht ganz streng, aber doch ungefähr der Fall.

Es stellte sich übrigens für diese Station ferner heraus, dass auf die Durchsichtigkeit der Luft ausser der Staubmenge auch noch die Feuchtigkeit Einfluss habe. Wenn die Depression des feuchten Thermometers 2° bis 4° betrug, war $C = 77000$, bei einer Depression von 4° bis 7° war sie 106000 und bei einer Depression von 7° bis 10° betrug der Werth 141000, in letzterem Falle war also C noch einmal so gross, als im ersten. Die feuchtere Luft hat somit einen doppelt so grossen Dunst bildenden Einfluss, wie die trockenere, da C proportional ist der Anzahl von Staubtheilchen, die nothwendig sind, um einen vollkommenen Dunst zu erzeugen, d. h. einen so dicken, dass man nicht hindurchsehen kann. Die Rechnung ergiebt in der That, dass fast doppelt so viel Partikel nöthig sind, um die gleiche Dunstmenge zu erzeugen, wenn die Luft sehr trocken, als wenn sie sehr feucht ist. Es zeigte sich weiter, dass die Durchsichtigkeit der Luft ungefähr proportional ist der Depression des feuchten Thermometers. Die Tabellen liessen überhaupt eine Beziehung zwischen Feuchtigkeit, Staub und Durchsichtigkeit derart erkennen, dass man aus zweien dieser Grössen die dritte berechnen kann.

Aehnliche Resultate ergaben die Beobachtungen auf dem Ben Nevis. Auch die Beobachtungen zu Alford in Aberdeenshire, wo die Luft meist sehr rein ist, ausser bei Südwind, der aus bewohnten Gebieten kommt, führten zu entsprechenden Werthen von C und gleicher Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit; es war nämlich hier bei 2° bis 4° Depression des feuchten Thermometers $C = 75000$, bei 4° bis 7° $C = 95000$, und bei 7° bis 10° $C = 125000$. Die entsprechenden Werthe für Rigi Kulm sind bezw. 75000, 104000 und 124000. Drei Einzelbeobachtungen auf dem 1747 Fuss hohen Callievar bei Alford führten zwar zu bedeutend kleineren Werthen von C, aber es müssen bei der Verwerthung der durch die zahlreichen Beobachtungen ermittelten Beziehungen, wie gerade dieses Beispiel lehrt, noch die localen Verhältnisse berücksichtigt werden.

Zum Schluss wird auf die Besprechung derjenigen Gebiete der Erdoberfläche eingegangen, in welchen die Luft mehr von ihren Verunreinigungen verliert als aufnimmt und welche daher die „reinigenden" Gebiete genannt werden. Die Mehrzahl der die Luft verunreinigenden Staubpartikel sinken in Folge der Schwere zu Boden; viele aber sind zu fein, um sich abzusetzen. Auf diese schlägt sich der Wasserdampf nieder, und dies scheint das Mittel zu sein, durch welches die Natur die Luft reinigt; die Stäubchen werden Centra von Wolkentheilchen und fallen schliesslich mit dem Regen nieder. Die sehr niedrigen Zahlen in Kingairloch wurden dem entsprechend bei dichtem, nebligem Regen beobachtet und bei niedrigen Wolken, bei deren Bildung der Staub aufgebraucht wurde. Dasselbe war auf Ben Nevis der Fall. Man darf daher erwarten, dass Gebiete, in denen sich die meisten Wolken bilden und der meiste Regen fällt, auch den grössten reinigenden Einfluss zeigen werden. Dies hat die Beobachtung bestätigt. Die Mittelwerthe der niedrigsten Zahlen aus fünf solchen reinigenden Gebieten waren: Mittelländisches Meer 891 im cm^3; Alpen 381, schottische Hochlande 141, Atlantic 72.

Die Abhandlung, welche am 19. Februar der Royal Society of Edinburgh vorgelegt wurde, enthält eine Fülle von Tabellenmaterial und eine grosse Anzahl von Beobachtungen, denen 15000 Luftuntersuchungen zu Grunde liegen, und die nach den verschiedenen, oben nur kurz angedeuteten Beziehungen gruppirt und eingehend discutirt worden. Der uns vorliegende Bericht in der „Nature" ist ein kurzer Auszug aus der Abhandlung, dem hier nur einige Punkte von allgemeinerem Interesse entlehnt sind.

J. Bonnier: Notizen über die Anneliden des „Boulonnais". (Bull. Scient. de la France et de la Belgique 1893, T. XXV, p. 198.)

F. Braem: Zur Entwickelungsgeschichte von Ophryotrocha puerilis Clprd.-Meczn. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1893, Bd. LVII, S. 187.)

E. Korschelt: Ueber Ophryotrocha puerilis Clap.-Metschn. und die polytrochen Larven eines anderen Anneliden (Harpochaeta cingulata nov. gen., nov. spec.). (Ebenda S. 224.)

Die drei beinahe gleichzeitig erschienenen Arbeiten behandeln die Ophryotrocha puerilis, einen kleinen, zur Familie der Euniciden gehörigen Anneliden, welcher an den Küsten des atlantischen und mittelländischen Meeres zwischen Pflanzen gefunden wird und dessen Naturgeschichte mancherlei Abweichendes und Interessantes bietet. Ophryotrocha wurde im Jahre 1867 von Claparède und Metschnikoff in Neapel zum ersten Male gefunden und dann wiederholt in verschiedenen Meeren nachgewiesen, aber wie es scheint, unter anderem Namen beschrieben. Bonnier und Korschelt bemühen sich, die nicht nur als verschiedene Arten, sondern sogar als verschiedene Gattungen beschriebenen Formen auf eine oder doch einige wenige Arten zurückzuführen. Charakteristisch für den Wurm ist sein aus einem zweiästigen, mit Kieferplatten besetzten Oberkiefer und einem zangenförmigen Unterkiefer bestehenden Kieferapparat, welcher dadurch ausgezeichnet ist, dass er in verschiedenen Altersstufen des Wurmes einen recht differenten Bau besitzt, wie von Bonnier und Korschelt übereinstimmend gezeigt wird. Auf die genaue Schilderung dieser Verhältnisse kann hier nicht eingegangen werden, es sei nur hervorgehoben, dass in Folge der erwähnten Eigenthümlichkeit des Kieferapparates der Wurm in der Jugend zu einer anderen Abtheilung der Euniciden gestellt werden müsste als im Alter. Man hat nämlich die Euniciden nach ihrem Kieferapparat in zwei grosse Abtheilungen getrennt und, wie gesagt, würde Ophryotrocha in verschiedenen Altersstadien jeder derselben angehören. Dass man dieses Verhalten der Ophryotrocha früher nicht erkannte, dürfte nach Bonnier's Auffassung wesentlich mit zur Aufstellung der verschiedenen Arten und Gattungen beigetragen haben. Der Werth des Kieferapparates, welcher bei den Anneliden als systematisches Merkmal grosse Bedeutung beanspruchte, verminderte sich durch diesen Nachweis natürlich erheblich.

Ist die Auffassung die richtige, dass es sich bei den unter verschiedenen Gattungs- und Artnamen beschriebenen Formen um dieselbe Art handelt, so würde diese eine ganz ungemein weite Verbreitung zeigen, denn sie findet sich nicht nur im Mittelmeer, sondern auch im Kanal, in Madeira, an der schottischen Küste, an den Küsten von Grönland und Kerguelensland.

Von allgemeinerem Interesse als die auf den Kieferapparat bezügliche Mittheilung der Verff. sind diejenigen, welche sich auf die recht eigenthümlichen Geschlechtsverhältnisse des Wurmes beziehen.

Bisher kannte man nur die Weibchen der Ophryotrocha, Männchen wurden nicht gefunden; auch Bonnier waren sie nicht bekannt. Man hatte daher in Analogie mit anderen Formen an eine Parthenogenese und an Heterogonie gedacht, die bei Ophryotrocha stattfinden könnte. Dies ist nicht der Fall, wie aus den Beobachtungen von Braem und Korschelt hervorgeht, sondern es sind Männchen vorhanden, allerdings finden sich trotzdem recht eigenthümliche Verhältnisse. Die Männchen unterscheiden sich äusserlich kaum von den Weibchen und dürften früher nur übersehen worden sein. Die männlichen Geschlechtsdrüsen bilden sich ganz wie die weiblichen an den Dissepimenten, d. h. an den Scheidewänden der Segmente, durch Wucherung des peritonealen Epithels. Die Geschlechtsproducte fallen, wie bei anderen Anneliden, frei in die Leibeshöhle, sollen aber nicht wie in anderen Fällen durch die Nephridien oder Schleifenkanäle nach aussen geleitet, sondern durch paarweise an der Ventralfläche der Segmente sich findende Spalten ausgeführt werden. Korschelt sieht diese Spalten für den Rest der Nephridialöffnungen an.

Besonders merkwürdige Verhältnisse bietet nach den übereinstimmenden Darstellungen von Korschelt und Braem die Eibildung der Ophryotrocha. Das Keimlager besteht aus ziemlich gleichartigen und gleich grossen Zellen, die aber bald eine Differenzirung nach zwei verschiedenen Richtungen erfahren. Nicht alle diese Keimzellen bilden sich zu Eizellen um, sondern jede Eizelle zeigt sich bald begleitet von einer andersartigen Zelle, die sich durch einen grossen, unregelmässig gestalteten und chromatinreichen Kern auszeichnet. Anfangs sind beide Zellen einander ziemlich ähnlich und auch von ungefähr gleicher Grösse. Während aber der Kern der Eizelle chromatinarm ist und die bekannte Bläschenform des „Keimbläschens" zeigt, erscheint der Kern der anderen Zelle chromatinreich, also bei Tinction dunkel gefärbt. Bald wird die letztere Zelle grösser als die Eizelle. Diese erscheint im Leben gelblich bis röthlich gefärbt, während die andere Zelle hell ist. Das Zellenpaar löst sich jetzt vom Ovarium ab und flottirt frei in der Leibeshöhle. Es zeigt nunmehr grosse Aehnlichkeit mit dem zweizelligen Stadium eines inäqual sich furchenden Eies.

Beide Autoren erklären die Zelle mit dem grossen Kern für eine dem Ei beigegebene Nährzelle. Bis jetzt umfangreicher als die Eizelle, verliert sie später wieder an Volumen, während nunmehr die Eizelle bedeutend wächst. Allmälig im Laufe der Ausbildung des Eies wird die Nährzelle vom Ei aufgebraucht und schwindet fast ganz. Aber sie bleibt lange erhalten, so lange, bis das Ei sich zur Reifung, d. h. zur Bildung der Richtungsspindel, anschickt. Es kann kein Zweifel sein, dass man es in dieser dem Ei beigegebenen Zelle wirklich mit einer Nährzelle zu thun hat, da sie eben vom Ei allmälig aufgebraucht wird. Es liegt somit hier einer der einfachsten, bisher bekannten Fälle von Nährzellenbildung vor. Jeder Eizelle wird eine Nährzelle beigegeben und beide mit einander vereinigt, flottiren nach der Ablösung vom Ovarium frei in der Leibeshöhle, woselbst die weitere Ausbildung des Eies bis zu seiner Reife erfolgt. Wo Nährzellen sonst im Thierreiche vorkommen, pflegt deren meist eine grössere Anzahl vorhanden zu sein und gewöhnlich kommt auch noch ein Follikelepithel hinzu, wodurch die Eibildung eine ungleich complicirtere wird als bei Ophryotrocha.

Wie die Eibildung, so zeigt auch die Eireifung von Ophryotrocha nach der Beobachtung Korschelt's ein von dem gewöhnlichen abweichendes Verhalten, indem die aus dem Keimbläschen hervorgehende Richtungsspindel sehr gross, aber von höchst einfachem Bau ist. Ihre Kernplatte besteht nämlich aus einem einzigen viertheiligen Chromosom, welches einfache Verhalten sonst im Thierreiche nur noch beim Pferdespulwurm (Ascaris megalocephala), und zwar bei der einen Varietät desselben vorkommt, die man deshalb als Ascaris megalocephala univalens bezeichnet hat, im Gegensatz zu der die doppelte Kernschleifenzahl aufweisenden Varietät, Asc. meg. bivalens.

Nicht minder auffallend sind die Geschlechtsverhältnisse des Wurmes im Allgemeinen. Dass die bisher vermissten Männchen von Braem und Korschelt aufgefunden wurden, ist schon erwähnt worden. Demnach schien Ophryotrocha getrennt geschlechtlich zu sein. Das ist aber nur bedingt richtig. Zwar kann man männliche und weibliche Thiere unterscheiden, von denen die letzteren im geschlechtsreifen Zustande grösser und stärker, die ersteren kleiner und schlanker sind, aber Korschelt weist nach, dass ausser den getrennt geschlechtlichen Würmern auch hermaphroditische Individuen sehr häufig vorkommen, so dass man beinahe zweifelhaft sein muss, ob man Ophryotrocha als getrennt geschlechtliche oder als ursprünglich hermaphroditische Form aufzufassen hat. Auch von Braem wurde in einem Falle ein hermaphroditisches Individuum beobachtet.

Zumeist sind die Hermaphroditen überwiegend nach der einen oder der anderen Richtung ausgebildet, so dass sie bei weniger genauer Untersuchung als Weibchen oder Männchen imponiren. Erst durch die eingehende, an Schnitten angestellte Untersuchung ergiebt sich, dass ausser den weiblichen noch männliche Geschlechtsproducte vorhanden sind oder auch das umgekehrte Verhalten stattfindet. Von besonderem Interesse ist hierbei, dass so, wie es sonst noch bei den hermaphroditischen Schnecken, in deren sogenannter Zwitterdrüse der Fall ist, bei Ophryotrocha Eier und Spermatozoen von einer und derselben Geschlechtsdrüse erzeugt werden. Durch Abbildungen von Längsschnitten einer ganzen Reihe von Segmenten wird dieses Verhalten des Wurmes erläutert.

Dass der eine Geschlechtszustand dem anderen, etwa der männliche dem weiblichen vorausgeht, ist nach Korschelt's Ausführungen nicht anzunehmen, da häufig recht kleine Weibchen mit fast reifen Eiern und andererseits Männchen vom Körperumfang völlig ausgebildeter Weibchen angetroffen werden. Eine feste Regel im Auftreten des Hermaphroditismus bei Ophryotrocha war nicht festzustellen.

Das geschilderte Verhalten der Geschlechtsorgane von Ophryotrocha scheint geeignet, eine von Braem gemachte, recht interessante Beobachtung in anderem Lichte erscheinen zu lassen. Braem stellte an dem ziemlich regenerationsfähigen Wurm verschiedene Regenerationsversuche an, unter anderen einen mit einem Weibchen, welches von reifen Eiern erfüllt war. Dasselbe wurde durch einen Querschnitt in ein kleineres, vorderes und in ein grösseres, hinteres Stück zertheilt, von welchen beiden Theilstücken uns hier nur das vordere interessirt. Dieses ergänzte im Laufe einiger Wochen das verloren gegangene Hinterende. Dabei fiel auf, dass die Eier allmälig schwanden. Als das Thier conservirt und in Schnitte zerlegt wurde, stellte sich heraus, dass es „sein Geschlecht geändert hatte", wie der Verf. sagt. „Die reifen Eier, die zum Theil noch deutlich erkennbar waren, waren resorbirt worden und die indifferenten Keim-

zellen hatten die Entwickelung zu Samenkörpern eingeschlagen, welche überall in der Leibeshöhle zu finden waren.“ So unglaublich dem Verf. dies zuerst schien, so konnte er doch an der Thatsächlichkeit dieses Verhaltens nicht zweifeln. Er hält es somit für sicher erwiesen, dass die geschlechtliche Indifferenz der jüngsten Keimzellen eines jeden Segmentes eine absolute ist und dass die Entwickelungsrichtung der Keimzellen durch äussere Umstände bestimmt werden kann. Diese äusseren Umstände sind nach seiner Auffassung unzweifelhaft in den ungünstigen Lebensbedingungen zu suchen. Dem entsprechend hält Braem den von ihm beobachteten Fall von Zwitterbildung für ein Gegenstück zum Verhalten jenes Weibchens. Ein Theil der vorderen Genitalanlagen zeigte sich zu männlichen Keimzellen umgewandelt, während das Thier im Uebrigen weiblich war. „Es könnte sein“, meint der Verf., „dass dieses Verhältniss dadurch herbeigeführt war, dass ein ursprünglich männliches Individuum zu einem weiblichen wurde und dass es zu der Zeit, wo die männlichen Zellen schon fast verbraucht waren, der Untersuchung zum Opfer fiel“.

Nachdem man weiss, dass der Hermaphroditismus bei Ophryotrocha eine häufige Erscheinung ist, wird sich das Verhalten jenes Weibchens, das sich bei der Regeneration in ein Männchen verwandelte, dadurch erklären lassen, dass die hermaphroditische Genitalanlage wohl schon vorher bei ihm vorhanden war. Von Interesse bleibt es dabei immerhin, dass während der Regeneration die Eier zurückgebildet werden und dann nicht wieder die weiblichen, sondern, wie es scheint, die männlichen Organe zu stärkerer Ausbildung gelangen.

Aus dem Mitgetheilten geht hervor, dass man es in Ophryotrocha mit einer nach verschiedener Richtung interessanten Form zu thun hat. Uebrigens verräth der Wurm dies bereits in seinem ganzen Habitus, welcher in verschiedener Hinsicht demjenigen einer Annelidenlarve ähnelt. Vor Allem trägt der Wurm an jedem Segment einen Wimperring ganz wie gewisse Larven, welcher Charakter bereits von seinen Entdeckern gewürdigt wurde und ihm zu seinem Namen Ophryotrocha puerilis verhalf. Indem Korschelt, der wie auch Braem einige Stadien der postembryonalen Entwickelung beschreibt und abbildet, diesen larvalen Charakter im Auge hatte, suchte er nach ähnlichen Formen und fand in der von ihm beschriebenen Harpochacha einen Anneliden, welcher sehr lange Zeit die Wimperkränze der Larve beibehält, dieselben allerdings später im Gegensatz zu Ophryotrocha wohl verliert. Die postembryonale Entwickelung der durch ein eigenthümliches Larvenorgan am Vorder- und Hinterende ausgezeichneten, merkwürdigen Larvenform wird eingehender an der Hand einer Reihe von Abbildungen beschrieben. Ausgezeichnet ist der Wurm, welcher mit den Syllideen nahe verwandt ist, durch den Besitz grosser, sichelförmiger Haken, wie sie sonst bei den Anneliden nicht gefunden werden. Die wohl durch Umwandlung von Borsten zu Stande gekommenen Haken liegen an der Basis der Fussstummel jederseits an den Segmenten. Nach ihnen wurde der Gattung vom Verf. der Name gegeben. K.

A. Stanley Williams: Ueber die Rotation des Saturn. (Monthley Notices of the Royal Astronomical Society 1894, Vol. LIV, p. 297.)

Die ersten Angaben über die Rotation des Saturn verdanken wir Herschel, der aus den Beobachtungen eines Streifens auf der südlichen Halbkugel des Planeten eine Umdrehungszeit von 10 h 16 m 0,4 s gefunden. Erst 83 Jahre später wurde von Asaph Hall ein weiterer Fortschritt in der Kenntniss dieser Grösse gemacht, als er im December 1876 einen hellen Fleck am Aequator des Planeten entdeckte, dessen sorgfältige Beobachtung zu einer Rotationsperiode von 10 h 14 m 23,8 s führte. Im Frühjahr 1891 fand Herr Williams eine Reihe heller Flecke in der hellen Zone südlich vom Aequator, und aus den von ihm publicirten Beobachtungen von vier hellen und einem dunklen Flecke wurde von Marth eine Periode von 10 h 14 m 21,84 s abgeleitet. An diesen hellen Flecken wurde während der Opposition im Jahre 1892 eine grosse Anzahl von Beobachtungen gemacht, welche zwar bisher noch nicht berechnet sind, aber wahrscheinlich annähernd durch die Rotationsperiode von 10 h 13 m 38,4 s dargestellt werden.

Im Nachstehenden sollen nun die Ergebnisse mitgetheilt werden, welche aus den Beobachtungen während der Opposition im Jahre 1893 und deren Berechnung sich ergeben. Die Beobachtungen sind zum grössten Theile am $6\frac{1}{2}$zölligen Refractor bei 225- bis 320facher Vergrösserung angestellt, und zwar wurde entweder die Zeit direct gemessen, in welcher der Fleck durch den Centralmeridian der Planetenscheibe hindurchging, oder der Durchgang durch den Centralmeridian wurde aus Beobachtungen vor und nach dem Durchgange durch denselben geschätzt, oder es wurde der Durchgang durch einen anderen Meridian beobachtet. Das Gewicht dieser drei Beobachtungsmethoden war selbstverständlich nicht gleich und wurde bei der Berechnung der Ergebnisse berücksichtigt. Während des Jahres 1893 wurden sowohl dunkle Flecke auf einem deutlichen, doppelten Gürtel in der nördlichen Hemisphäre und helle Flecke in der Aequatorialzone beobachtet.

Von den 17 dunklen Flecken der nördlichen Halbkugel zwischen den Breiten 7^0 und 37^0, für welche die Beobachtungen in besonderen Tabellen zusammengestellt sind, mussten 6 von der weiteren Discussion ausgeschlossen werden, weil die Beobachtungen derselben für den vorliegenden Zweck nicht ausreichend waren. Die übrigen 11 lassen sich in zwei Gruppen von je 5 bringen nach der Länge der Perioden, die sie geben, während ein Fleck einen Werth giebt, der nahezu in der Mitte zwischen denen der beiden Gruppen liegt. Das Mittel aus den Perioden der Gruppe A (aus dem 1., 2., 4., 5. und 17. Flecke) ist $=$ 10 h 14 m 29,07 s $\pm$ 0,27 s, das der Gruppe B, (aus dem 6., 7., 9., 11., 13. Flecke bestehend), ist $=$ 10 h 15 m 0,74 s $\pm$ 0,56 s, die Differenz beider beträgt also mehr als eine halbe Minute, nämlich 31,67 s. Hieraus folgt, dass die Oberfläche in derselben Breite mehr als eine Minute schneller rotirte an der einen Seite des Planeten, wie an der anderen Seite, eine Verschiedenheit, die auf dem Jupiter gewöhnlich ist, aber dort nicht den Betrag erreicht, wie hier. Am 5. Mai erstreckten sich die Flecke der Gruppe A vom 45^0 der Länge bis zum 140^0, während die Flecke der Gruppe B die Länge von 175^0 bis 340^0 einnahmen.

Die hellen, äquatorialen Flecke, von denen fünf beobachtet wurden, waren durchschnittlich etwas lichtstärker als die helle Aequatorialzone und ungefähr rund, hatten etwa 2″ im Durchmesser, waren aber an

Sonnen wenden sie auf der angedeuteten Beobachtungen gemacht. Während beim Aufsteigen der ersten Sonne im Aufstieg vom [illegible] 18 Mai und vom Aufstieg 1897 Mai gefunden wurden, beobachtete man in einer gewissen Tiefe des ersten Sees ein plötzliches Anwachsen des Gehaltes, und die darüber befindliche Lösung ist nicht so stark, auch [illegible] Sauerstoffgehalt [illegible] Sonnenstrahlen [illegible] Tiefe [illegible] Mai [illegible] Sauerstoffgehalt [illegible] Mai [illegible] Sauerstoffgehalt [illegible] Mai [illegible] Sauerstoffgehalt

Al_2Cl_6 bezw. Fe_2Cl_6 oder $AlCl_3$ bezw. $FeCl_3$?

Da in den Lehrbüchern die Formeln des Aluminium- und Eisenchlorids noch immer verschieden geschrieben werden, so dürfte Nachstehendes nicht überflüssig sein.

Auf Grund der früher von Deville und Troost bestimmten Dampfdichten hatte man dem Aluminium- und dem Eisenchlorid die Formeln Al_2Cl_6 bezw. Fe_2Cl_6 gegeben und war der Meinung, dass Aluminium bezw. Eisen niemals drei-, wohl aber vierwerthig seien. Die beiden in der Molekel stets nach der damaligen Meinung zusammen vorkommenden Metallatome sollten je eine ihrer Valenzen gegenseitig befriedigen. Durch die neueren Versuche von Nilson und Pettersson, sowie von V. Meyer ist nun erwiesen worden, dass Aluminium und Eisen dreiwerthige Elemente sind (in diesen Verbindungen); es müssen demnach die Formeln Al_2Cl_6 bezw. Fe_2Cl_6, die die Elemente zu vierwerthigen stempelten, verworfen werden. Will man gelegentlich ausdrücken, dass den beiden Stoffen unter Umständen ein doppeltes Moleculargewicht zukommt, so schreibt man zweckmässig $(AlCl_3)_2$ bezw. $(FeCl_3)_2$. Diese Körper sind als vollkommen analog z. B. der Essigsäure zu betrachten, die ebenfalls erst bei höherer Temperatur das einfache, bei niederer ein höheres Moleculargewicht zeigt. Jedermann schreibt aber die Formel der Essigsäure $C_2H_4O_2$. Denn es gilt als Regel, dass man jedem Körper die Formel zuertheilt, die durch das einfachste beobachtete Moleculargewicht dargestellt wird. Es ist ja bekannt, dass viele Stoffe je nach dem Aggregatzustande, in dem sie sich befinden, und je nach dem Lösungsmittel, in dem sie gelöst sind, ein verschiedenes Moleculargewicht zeigen. Für gewöhnlich wird aber nur das einfache geschrieben und nur zu bestimmten Zwecken wird die Formel mit einem Index versehen, der die Zahl der einfachen Molekeln angiebt, aus denen in dem betreffenden Falle die complicirte Molekel zusammengesetzt ist.

Bemerken möchte ich übrigens noch, dass für Aluminium- und Eisenchlorid nach den neueren, genauen Bestimmungen auch bei den niedrigsten Temperaturen, bei denen beobachtet werden konnte, stets ein Moleculargewicht gefunden wurde, das kleiner war als den Formeln $(AlCl_3)_2$ bezw. $(FeCl_3)_2$ entspricht; mit Steigerung der Temperatur nahm die Dissociation in die Einzelmolekeln rasch zu.

Statt der früher gebräuchlichen Formeln $K_8Fe_2(Cy)_{12}$, $K_6Fe_2(Cy)_{12}$, $K_6Mn_2O_8$ etc. sind ebenfalls $K_4Fe(Cy)_6$, $K_3Fe(Cy)_6$, $KMnO_4$ etc. zu setzen, da in wässeriger Lösung die diesen Formeln entsprechenden Moleculargrössen durch die neuen Methoden zur Moleculargewichtsbestimmung gefunden worden sind.

M. Le Blanc.

B. Frank und F. Krüger: Ueber den Reiz, welchen die Behandlung mit Kupfer auf die Kartoffelpflanze hervorbringt. Vorläufige Mittheilung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1894, Bd. XII, S. 8.)

Die Arbeiten Rumm's haben gelehrt, dass die zur Bekämpfung der Peronospora viticola übliche Bespritzung der Weinblätter mit Bordelaiser Mischung (Kupfervitriol-Kalkbrühe), abgesehen von dem hemmenden Einfluss auf die Entwickelung des Pilzes, einen die Lebensthätigkeit des Blattes direct fördernden Einfluss ausübt (s. Rdsch. VIII, 413). Behufs einer näheren Prüfung dieser Erscheinung stellten die Verff. Versuche an Kartoffelpflanzen an, für welche die Behandlung mit Kupfermitteln auch neuerdings in der Landwirthschaft empfohlen worden ist. Die Untersuchungen sind zugleich im Auftrage der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft ausgeführt worden und werden ausführlich in den Arbeiten dieser Gesellschaft veröffentlicht werden.

Zur Bespritzung diente die übliche 2proc. Kupfervitriol-Kalkbrühe. Die Bespritzung wurde im nahezu erwachsenen Zustande der Kartoffelstauden einmal vorgenommen. Daneben befanden sich Controlparcellen mit den gleichen Pflanzen, die nicht bespritzt wurden. Auf dem ganzen Versuchsfelde waren übrigens nirgends Spuren des Pilzes der Kartoffelkrankheit (Phytophthora infestans) zu finden, so dass die zu beobachtende, günstige Wirkung des Kupfers als eine unmittelbare, nicht etwa als eine indirecte, durch die Tödtung des Pilzes erzeugte, angesehen werden muss.

Diese günstige Wirkung erstreckte sich nun auf folgende Punkte: 1. Der Bau des Blattes wird zwar in seiner Grundstructur nicht verändert, aber das gesammte Blattgewebe zeigt sich oft etwas dicker und kräftiger, jedoch immer nur in sehr schwachem Grade. 2. Der Chlorophyllgehalt des Blattes, auf gleichalterige und gleich grosse Blätter bezogen, scheint in Folge der Behandlung etwas grösser zu werden. 3. Die Assimilationsthätigkeit des Blattes wird bemerkbar grösser, indem zu gleichen Tageszeiten in den Chlorophyllkörnern der gekupferten Blätter mehr Stärkemehl sich ansammelt, als in den nicht gekupferten. 4. Die Transpiration der Pflanze wird in Folge der Bespritzung nachhaltig stärker als bei der unbehandelten Pflanze. 5. Die Lebensdauer der Blätter wird durch die Kupferung verlängert, indem solche Pflanzen erst später im Kraut absterben, als die unbehandelten gleichalterigen. 6. Der Knollenertrag und die Stärkebildung in den Knollen wird gesteigert. Im Gewicht der geernteten Knollen stellte sich das Verhältniss der gekupferten zu den nicht gekupferten Pflanzen bei der Kartoffelsorte „Frühe Rose" ungefähr wie 19 : 17, bei „Fürst von Lippe" wie 17 : 16.

Die Ergebnisse der Versuche stehen mit den in der Praxis gemachten Erfahrungen im Einklange, denn man hat auch bei Bespritzungen der Kartoffeläcker mit Kupferpräparaten wiederholt Mehrerträge an Kartoffeln erzielt, nur erklärte man sich dies bisher bloss aus der tödtlichen Wirkung des Kupfers auf die Sporen der Phytophthora.

Eine besondere Versuchsreihe lehrte, dass Kartoffelpflanzen, die durch ungünstigen Standort, durch Hitze im Sommer oder durch Blattläuse geschwächt sind, durch zu starke Kupfergaben geschädigt werden können.

Um die bei Rumm noch zweifelhaft gebliebene Frage zu entscheiden, in wie weit die günstigen Wirkungen der Kupfervitriol-Kalkbrühe etwa dem Kalk zuzuschreiben seien, machten die Verff. Parallelversuche, wobei mit Kalkbrühe gespritzt wurde. Sie fanden, dass die angeführten Einflüsse durch Kalk allein im Allgemeinen zwar auch etwas hervortraten, jedoch meist nur sehr unbedeutend, so dass das Kupfer in der That als der wesentliche Factor bei den oben besprochenen Wirkungen zu betrachten ist.

Die von den Verff. mit den empfindlichsten Methoden vorgenommenen Untersuchungen auf Kupfer haben übereinstimmend mit den Versuchen Rumm's keinen Anhalt dafür ergeben, dass dieses Metall in das Innere von lebenden Zellen eindringt. (Vergl. a. Rdsch. IX, 104.) Es ist ausserdem zu beachten, dass in der Kupfervitriol-Kalkbrühe kein gelöstes Kupfer chemisch nachweisbar war. Das Filtrat der Mischung zeigte auch den Mangel physiologischer Wirksamkeit dadurch an, dass Pilzsporen nach 24stündigem Liegen in demselben noch keimfähig waren, während ebenso langer Aufenthalt in der Brühe selbst sie tödtete. Nach allem glauben die Verff., dass die fragliche Erscheinung mit den von Nägeli beschriebenen oligodynamischen Wirkungen (Rdsch. IX, 9) verwandt sei, und dass es sich dabei nicht um eine chemische, sondern um eine katalytische, fermentartige Wirkung handle. F. M.

William E. Meehan: Ein Beitrag zur Flora Grönlands. (Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1893, p. 205.)

Die Expedition des Lieutenant Peary nach Nord-Grönland im Jahre 1891 und die zur Aufsuchung der-

selben im Jahre 1892 abgesandte, waren von Botanikern begleitet, die erste von Herrn W. H. Burk, die zweite von Herrn W. E. Meehan; sie haben eine Sammlung von Pflanzen aus den von ihnen besuchten, hochnordischen Gebieten heimgebracht, deren Beschreibung den Gegenstand der vorliegenden Mittheilung bildet. Das von beiden Botanikern durchforschte Gebiet erstreckt sich von etwa 63° bis über 78° nördl. Br. oder von Godthaab bis Littleton Island. Der Aufzählung der 101 höheren Pflanzen, 39 Flechten und 28 Moose geht eine kurze Einleitung voraus, welcher das Nachstehende entlehnt ist.

Ein besonderes Augenmerk wurde der Untersuchung des Einflusses zugewendet, den die Eisschichten auf die geographische Verbreitung der Pflanzen ausüben. In dieser Beziehung hatte Thomas Meehan aus einer botanischen Untersuchung des südlichen Alaska die Ansicht gewonnen, dass die Pflanzen nicht bloss vorrücken, indem sie dem zurückweichenden Gletscher auf dem Fusse folgen, sondern, wenn sie unter die Masse des fliessenden Eises gerathen, können sie daselbst unbegrenzte Zeit ihre Lebensfähigkeit behalten und sofort wieder zu wachsen beginnen, wenn das Eis sich zurückzieht. Er hatte nämlich in unmittelbarer Nähe von zurückweichenden Gletschern in Alaska keine einjährigen Pflanzen gefunden, und die Zahl der ausdauernden Arten war so gross, als hätten sie viel Zeit zu ihrem Vorrücken gehabt. Diese und einige andere Thatsachen hatten ihn zu der Hypothese geführt, dass die Pflanzen nicht wandern, sondern ihren Ort während der ganzen Eisperiode behalten.

Eine Stütze erhielt diese Auffassung durch die Beobachtung, dass in Grönland ziemlich dieselbe Flora angetroffen wurde auf isolirten Landflecken, die jüngst von dem Firn des Inlandeises entblösst worden, weit entfernt von den Rändern der Eisdecke. Ferner hat das Auffinden von lebenden Weidenstämmen, Gräsern und perennirenden Pflanzen von mehrjährigem Wuchs dicht an den Rändern der zurückweichenden Gletscher diesen Punkt ausser jeden Zweifel gestellt. Reichliche Vegetation wurde auch auf den Nunataks gefunden — den aus den Gletschern und dem Eismantel hervorragenden Höhen und Felszacken —, doch ist diesem Umstand weniger Bedeutung beizulegen, da alle besuchten Nunataks nahe der Landmasse lagen, und die Vegetation durch Wind und Vögel leicht hinübergetragen sein konnte. Aber das Vorkommen alter, lebender Pflanzen an den anderen genannten Orten muss volle Beachtung finden bei der Discussion des Einflusses, den die Eiszeit auf die Vertheilung der Pflanzen über die Erde hatte.

Der Reichthum an Flechten ist für die Flora Grönlands charakteristisch. Felsen, die in der Ferne natürlich gefärbt erschienen, erwiesen sich bei näherer Betrachtung als bedeckt mit einer vollständigen Hülle farbiger Flechten. Ein auffallendes Beispiel hierfür sind die rothen Klippen, die sich viele (engl.) Meilen nach Norden von Cap York erstrecken und 1700 bis 2000 Fuss sich aus dem Meere erheben; sie bestehen aus grauem Granit, der mit einer orangerothen Flechte bedeckt ist.

Moose sind noch zahlreicher als Flechten. Sie wachsen in so ungeheuren Mengen in Gruppen, dass ihr helles oder dunkles Grün oft mehrere Meilen weit sichtbar ist und die sonst blauen Küsten wunderbar erleuchten. Ihr ausdauerndes Wachsen unter scheinbar ungünstigen Bedingungen ist sehr bemerkenswerth; kein Hinderniss, ausser dem Meere, scheint ihr Fortschreiten aufhalten zu können; selbst bewegungslose Gletscher sind und werden begraben unter dem stetigen Vorrücken dieser kryptogamen Pflanzen.

Adam Paulsen: Annales de l'observatoire magnétique de Copenhague. Année 1892. (Copenhague, libraire de l'université 1893.)

Im ersten Theile seiner Arbeit macht Herr Paulsen Mittheilung über die Fortsetzung der magnetischen Landesvermessung Dänemarks im Jahre 1892. Nach den hier gefundenen Resultaten, denen von 1890, die ebenfalls von Herrn Paulsen erhalten wurden, und einigen älteren Messungen von Mynster-Fischer hat Verf. eine Isogonen-Karte für die Haupt-Provinzen Dänemarks hergestellt, die einen ziemlich unregelmässigen Verlauf der Isogonen, besonders derjenigen von 12° und $12\frac{1}{2}$° zeigt. Noch bedeutendere Anomalien aber findet man auf der Insel Bornholm. Während hier die Declination unter normalen Verhältnissen in den westlichen Punkten 9° 29′ und in den östlichen 9° 11′ betragen würde, fand man sie in Wirklichkeit zu 7° bezw. 11°. Die Störungen erstrecken sich auch auf das umgebende Meer, auf welchem die Declination vom Fregatten-Kapitän Hammer mit Hülfe eines Compasses bestimmt wurde. Ebenso zeigt die Horizontal-Intensität und die Inclination sehr beträchtliche Abweichungen.

Der zweite Theil giebt eine Uebersicht über die Arbeiten, die während des Jahres 1892 am magnetischen Observatorium in Kopenhagen gemacht sind, das unter der Leitung von Hjort steht.

An absoluten Messungen wurden vorgenommen: 74 Messungen der Declination, 64 Messungen der Horizontal-Intensität und 85 Messungen der Inclination.

Die so gefundenen Werthe der erdmagnetischen Elemente dienten zur Bestimmung der Basiswerthe der Variations-Instrumente, von welchen zwei Systeme vorhanden sind: Eins nach Lamont für directe Ablesung mit Fernrohr und Scala, und ein zweites nach Mascart für photographische Registrirung. Zur gegenseitigen Controle der beiden Systeme werden an den Lamont'schen Instrumenten regelmässige Ablesungen gemacht, und zwar 6 mal täglich zu bestimmten Zeiten.

Die tägliche Periode der erdmagnetischen Elemente in Kopenhagen wurde sowohl aus den Stundenmitteln sämmtlicher, als auch, nach Wild'schem Vorschlage, aus den magnetisch ruhigen Tage berechnet. Während sich bei der Declination und Horizontal-Intensität nur ein Maximum und ein Minimum findet, zeigt sich bei der Vertical-Intensität noch ein secundäres Maximum um ungefähr 6 h a. m.

Nach den angestellten Messungen ergiebt sich für Kopenhagen 1892,6 die

Declination zu	10° 53′,	
Horizontal-Intensität zu . .	0,17334 C. G. S.,	
Vertical-Intensität zu . . .	0,44782 „	
Total-Intensität zu	0,48020 „	
Inclination zu	68° 50,4′	Lg.

J. Walther: Bionomie des Meeres. (Jena 1893, G. Fischer.)

„Der Geologe will in erster Linie die Bildung der Gesteine, in zweiter Linie die Bedingungen, unter denen die fossilen Organismen gelebt haben und gestorben sind, beurtheilen können, und doch ist noch keine Zusammenstellung der einschlägigen Thatsachen vorhanden. Diesen Zweck soll vorliegendes Werk erfüllen. Seine Ueberschrift hätte daher auch vielleicht lauten können: „Materialien zur Handhabung der ontologischen Methode". Es ist der Versuch einer Einleitung, nicht in die gesammte Geologie, sondern nur in die Geologie als historische Wissenschaft. Unter „Bionomie des Meeres" versteht Verf. „die Lehre von den Wohnsitzen der marinen Organismen und die gesetzmässige Abhängigkeit ihrer Verbreitung von äusseren Umständen". (S. XX.)

Nachdem Verf. einleitend die Aufgaben und Methoden der Geologie behandelt hat, und näher auf die ontologische Methode, d. h. „aus der Erscheinung der Gegenwart die Vorgänge der Vergangenheit zu erklären" eingegangen ist, handelt er in 20 Kapiteln das vorliegende Thema ab.

Eine ausführliche Besprechung des ganzen Werkes würde zu weit führen, denn es ist von Herrn Walther

solch eine Menge Material zusammengetragen worden, dass dem Leser in Kürze doch kein genauer Einblick in das Werk zu verschaffen ist. Erklärlich ist es, dass bei einer solchen Zusammenstellung auch einige Irrthümer untergelaufen sind. So führt Herr Walther S. 150 an, dass „Radiolarien auf die tropische Zone beschränkt" sind, dass „von der deutschen Plankton-Expedition kein einziges Exemplar von Pyrocystis noctiluca[1]) gefangen wurde" (S. 21). Dann bezieht sich Herr Walther auf eine alte Quelle, wenn er angiebt, dass in der Ostsee 7 Muscheln und 5 Schnecken vorhanden sind, während nach Meyer und Möbius 23 Muscheln und 42 Schnecken in der westlichen Ostsee vorkommen. Etwas gewagt ist wohl die Erklärung, dass „die bizarr gestalteten Borstenanhänge an Gliedmaassen und Schwanz" von Copepoden zum Anheften an Fischkiemen dienen.

Jedoch möchten wir auf solche und ähnliche Ungenauigkeiten nicht zu viel geben, da durch sie der Werth des ganzen Werkes nicht allzu sehr beeinträchtigt wird.

Das Buch, welches den ersten Band eines grösseren Werkes bildet, zerfällt in zwei grosse Abschnitte: die Bedingungen des Lebens und die Lebensbezirke des Meeres. Zuvor giebt Verf. noch eine Uebersicht über die „Organismen des Meeres" (Kap. 3). Er folgt hier ganz der Gruppirung Häckel's, namentlich was das Plankton anbetrifft. Die Eintheilung der Planktonpflanzen hätte er richtiger nach Schütt als nach Häckel gegeben (Rdsch. VIII, Nr. 19).

In den Bedingungen des Lebens bespricht Verf. den Einfluss des Lichtes, der Temperatur und des Salzgehaltes auf die Organismen. Er zeigt die Abhängigkeit der Pflanzenwelt vom Licht (diaphanes und aphotisches Gebiet), die Einwirkung zu hoher und zu niedriger Temperatur auf die Organismen, wobei nicht die absolute Höhe der Temperatur schädigend wirkt, sondern nur die rasche Temperaturänderung. Der Salzgehalt spielt eine grosse Rolle, so dass man bei Meeresorganismen stenohyaline, und euryhyaline etc. unterscheiden kann.

Die Lebensbezirke sind in binomischer Beziehung zu unterscheiden als Litoral, Flachsee, Aestuarien, offenes Meer, Tiefsee, Archipele. Es werden die Bedingungen jedes dieser Gebiete geschildert, die Abhängigkeit der Pflanzen und Thiere von denselben auseinandergesetzt und die Anpassungen, welche die Organismen an die in jedem Gebiet herrschenden Bedingungen zeigen, besprochen. Wie gesagt, ist das Material, das Herr Walther in dankenswerther Weise zusammengetragen hat, zu gross, als dass mehr als ein Einblick in die Anordnung des Stoffes gegeben werden kann.

Von demselben Herrn Verf. ist ein populäres Büchelchen: Allgemeine Meereskunde (Weber's Naturw. Bibl., Nr. 6) erschienen, das in vielen Punkten mit dem besprochenen Werke zusammenfällt, aber für ein grosses Publikum berechnet ist und in seiner ansprechenden Art der Darstellung geeignet ist, dem an das Meer gehenden Laien und Wissenschaftler vielen Genuss und manche Aufklärung zu bieten. Um einen Einblick in den reichen Inhalt des illustrirten Werkchens zu bieten, möge eine Aufzählung der Kapitel folgen: 1. Zur Geschichte der Meereskunde. 2. Die Tiefe des Meeres. 3. Veränderungen der Meerestiefe. 4. Die Fläche des Meeres. 5. Wellen und Brandung. 6. Die Abrasion. 7. Tektonische Veränderungen der Meeresbecken. 8. Temperatur des Wassers. 9. Treibeis und Eisberge. 10. Die Farbe des Meeres. 11. Der Salzgehalt. 12. Circulation und Strömungen. 13. Die Organismen des Meeres. 14. Die Meerespflanzen. 15. Die Fauna der Flachsee. 16. Die Thiere des Plankton. 17. Die Korallenriffe. 18. Die Bewohner der Tiefsee. 19. Die Wirbelthiere des Meeres. 20. Die Sedimente der Flachsee. 21. Die Sedimente der Tiefsee. 22. Vulkanische Inseln. 23. Inselleben. 24. Landengen und Meerengen. 25. Geschichte des Meeres. A.

[1]) Schütt (Pflanzenleben der Hochsee, S. 276) führt Pyrocystis an und sagt unter anderem, dass von derselben im Floridastrom unter 1 qm 50,000 vorhanden waren. S. d. Zeitschrift VIII, Nr. 19.

Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lieferung 90 bis 102. (Leipzig, Wilh. Engelmann.)

Die neu erschienenen Lieferungen führen den ersten Theil (Kryptogamen) und den dritten Theil (choripetale und apetale Dikotylen) des Werkes weiter.

In Lief. 93 wird die Beschreibung der Pilze (Theil I, Abth. 1) durch Herrn Schröter fortgesetzt. An die Chytridineae reihen sich die endophytischen Ancylistineae, ferner die Saprolegniineae, die namentlich wegen der Ausbildung von Spermatozoiden bemerkenswerthen saprophytischen Monoblepharidineae, die Peronosporeae und die Mucorineae. In Lief. 97 führt Herr Kjellman die Schilderung der Algen (Theil I, Abth. 2) weiter (Ralfsiaceae, Laminariaceae, Lithodermataceae, Cutleriaceae, Tilopteridaceae, Fucaceae). Mit Lief. 91 und 92 beginnen die Archegoniaten oder, wie sie hier genannt werden, die Embryophyta zoidiogama (Theil I, Abth. 3). Sie werden folgendermaassen eingetheilt:

1. Unterabth. Bryophyta (Muscinei),
   Kl. Hepaticae (Lebermoose),
   1. Unterkl. Marchantiales;
   2. „ Jungermanniales;
   3. „ Anthocerotales.
   Kl. Musci (Laubmoose),
   1. Unterkl. Sphagnales;
   2. „ Andraeales;
   3. „ Archidiales;
   4. „ Bryales.
2. Unterabth. Pteridophyta,
   Kl. Filicales,
   1. Unterkl. Filices (mit einerlei Sporen. — Echte Farne);
   2. „ Hyropterides (mit zweierlei Sporen).
   Kl. Equisetales,
   1. Unterkl. Isosporeae;
   2. „ Heterosporeae.
   Kl. Spherophyllales;
   Kl. Lycopodiales,
   1. Unterkl. Isosporeae;
   2. „ Heterosporeae.

Das Doppelheft bringt die Beschreibung der Ricciaceae, Marchantiaceae, der Jungermanniaceae anakrogynae und akrogynae, welche letzteren aber noch nicht abgeschlossen sind. Der Verf. ist Herr Schiffner.

Vom Theil III wird zunächst die dritte Abtheilung fortgesetzt, und zwar führt in Lief. 90 sowie 101 bis 102 Herr Taubert die Leguminosae weiter. Der Abth. 6 ist die Lief. 95 gewidmet, wo Herr Gilg die Stachyuraceae beschliesst und Herr Engler die Darstellung der Guttiferae beginnt; die Gattung Hypericum ist von Herrn R. Keller bearbeitet.

In die Abth. 6a fallen Lief. 98 bis 99 und Lief. 100 mit den Flacourtiaceae von Herrn Warburg, den Turneraceae von Herrn Gilg und den Malesherbiaceae (nur eine Gattung des westlichen Südamerika enthaltend), sowie den Passifloraceae von Herrn Harms, ferner den Caricaceae von Herrn Graf zu Solms, den Loasaceae von Herrn Gilg und dem Anfang der Begoniaceae von Herrn Warburg.

Die Abth. 7 liegt jetzt abgeschlossen mit Register und Titelblatt vor. In Lief. 94 beschliesst Herr Krasser die Beschreibung der Melastomataceae; darauf beginnt die der Onagraceae von Herrn Raimann, die in Lief. 96 beendet wird. Den Beschluss machen die

Hydrocaryaceae (mit der einzigen Gattung Trapa), gleichfalls von Herrn Raimann, und die Halorrhagidaceae, die von Herrn O. G. Petersen bearbeitet sind.

Abgesehen von den Holzschnitten ist auch ein Kunstblatt beigegeben: die Photogravüre einer Gruppe von Leucadendron argenteum R. Br., dem „silver tree“ des Caps. F. M.

Erwiderung.

Auf S. 271 der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ hat ein Herr M. L. B. die Einleitung des anorganischen Theiles meines Lehrbuches der pharmaceutischen Chemie einer kritischen Besprechung unterzogen und hierbei auf einige „untergelaufene Ungenauigkeiten“ hingewiesen. Wie weit es sich hierbei um thatsächliche Ungenauigkeiten oder nur um abweichende Ansichten handelt, will ich dahingestellt sein lassen; bemerken möchte ich nur, dass, wenn Herr M. L. B. mit der angewandten und speciell mit der pharmaceutischen Chemie etwas vertrauter wäre, als es nach seinen Ausführungen der Fall zu sein scheint, er wohl selbst die Beobachtung gemacht haben würde, dass es auf diesen Gebieten ganz unmöglich ist, in radicaler Weise mit den bisherigen Anschauungen zu brechen.

Die Erfahrungen, welche ich in einer langjährigen Praxis und in einer 20jährigen Lehrthätigkeit sammelte, haben zur Genüge gelehrt, dass theoretische Betrachtungen und wissenschaftliche Speculationen auf dem Gebiete der angewandten Chemie ein bestimmtes, durch den Gegenstand selbst gegebenes Maass niemals überschreiten dürfen. Der Schwerpunkt liegt hier auf ganz anderen Gebieten.

In dem speciellen Theile glaubt Herr M. L. B. tadeln zu sollen, dass ich noch die Formeln Fe^2Cl^6, Al^2Cl^6 und und $K^2Mn^2O^8$ gebrauche. Ich vermag einen zwingenden Grund für die Umwandlung der in der Praxis geläufigen Formel Fe^2Cl^6 in $FeCl^3$ und Al^2Cl^6 in $AlCl^3$ nicht zu erkennen, da die Dampfdichte dieser Chloride bei 440°, bezw. zwischen 300° bis 400° den Formeln Fe^2Cl^6, bezw. Al^2Cl^6 und erst bei 750°, bezw. 835° den Formeln $FeCl^3$, bezw. $AlCl^3$ entspricht. Auch für eine Umwandlung der Formel $K^2Mn^2O^8$ in $KMnO^4$ scheint mir vorläufig eine dringende Veranlassung nicht vorhanden zu sein.

Marburg. E. Schmidt.

Auf vorstehende „Erwiderung“ einzugehen, habe ich keine Veranlassung und ich darf mich ihr gegenüber wohl damit begnügen, auf meine sachlich gehaltene Besprechung hinzuweisen. Die Ausstellungen, die ich gemacht habe, beziehen sich, wie ersichtlich, nicht auf den pharmaceutischen Theil des Buches, sondern auf die über 100 Seiten umfassende physikalisch-chemische Einleitung.

In Betreff der Moleculargewichtsfrage gebe ich eine nähere Darlegung auf S. 284. M. L. B.

Vermischtes.

Zur Messung der Höhe der höchsten Cirruswolken besitzt man zwei mit Erfolg angewendete Methoden, nämlich die Bestimmung der Höhe und des Azimuths durch zwei oder mehrere von einander entfernte Beobachter, und die genaue Feststellung der Zeit, in welcher die Wolke zuerst von der Morgensonne beleuchtet, oder beim Untergang der Sonne zuletzt gesehen wird, verbunden mit einer annähernden Bestimmung der Höhe und des Azimuths. Herr Cleveland Abbe giebt im U. S. Monthly Weather Review ein Beispiel für die Beobachtung nach der letzteren Methode. Am 16. December 1893 sah ein Beobachter zu Potosi, Missouri, um 5 h 30 m a. nahezu im Scheitel eine helle Röthe von der Farbe der aufgehenden Sonne. Die Erscheinung dauerte etwa 50 Sec. und rührte von der Beleuchtung einer hohen, zarten Cirruswolke durch die Sonnenstrahlen her. Die Zeit der Beobachtung war etwa 1 Stunde und 40 Minuten vor Sonnenaufgang, und unter Berücksichtigung der Beugung durch die Luft findet man, wenn wirklich die Sonnenstrahlen eine Wolke an der zu Potosi gesehenen Stelle beleuchtet haben, dass diese Wolke eine Höhe von mindestens 10 engl. Meilen (16,1 km) gehabt hat. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 508.)

Von der Magnesia hatte Dixte im Jahre 1871 gezeigt, dass sie sich bei steigender Temperatur immer mehr polymerisire, und dass in Folge dessen die Dichte dieser Substanz mit der Temperatur schnell steigt; er fand sie bei 350° = 3,1932, bei dunkler Rothgluth = 3,2482 und bei heller Rothgluth = 3,5699. Da sich die Magnesia im elektrischen Ofen bei Einwirkung der Kohle nicht reducirt, selbst wenn sie bis zum Schmelzen erhitzt wird, und daher auch ein gutes Material zum Ausfüttern der Tiegel im elektrischen Ofen darbietet, hat Herr Moissan untersucht, wie sich die Dichte der Magnesia bei der Einwirkung dieser viel höheren Temperaturen verhalte. Er stellte sich Probestücke her, von denen das eine a) zehn Stunden lang im Gebläseofen erhitzt worden, das zweite b) zwei Stunden lang der Wirkung des elektrischen Ofens ausgesetzt und dabei zum Theil krystallinisch geworden war; das dritte c) war in einem Tiegel des elektrischen Ofens zu einem Block zusammengeschmolzen. Die Dichtebestimmungen ergaben nun für a) 3,577, für b) 3,589 und für c) 3,654. Das Polymerisiren der Magnesia setzt sich also bis zum Schmelzpunkte fort, und ihre Dichte kann von 3,19 bis 3,65 variiren. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 506.)

Der Umstand, dass mehrere Mineralien, z. B. Bleiglanz und Schwefelkies, gute Elektricitätsleiter sind, brachte Herrn A. de Gramont auf den Gedanken, diese Eigenschaft in der Weise zur Erkennung der Mineralien zu verwenden, dass man zwischen zwei Bruchstücken eines Minerals einen elektrischen Funken überspringen lässt und das Licht des Funken spectroskopisch untersucht. Die Mineralstückchen werden mit Metallzangen gefasst, die mit den Polen einer Inductionsrolle verbunden sind, deren Funken durch vier in den Kreis geschaltete, kleine Leydener Flaschen kurz und sehr hell gemacht werden; ein gewöhnliches Laboratoriumsspectroskop mit einem Prisma reicht für diese Zwecke vollkommen aus. Die wenigen Linien, welche die Luft veranlasst (eine Wasserstofflinie, zwei starke und zwei sehr schwache Stickstofflinien) stören die Beobachtungen in keiner Weise. Herr de Gramont giebt eine kurze Uebersicht der Resultate, die er bisher mittelst dieser Methode erhalten. Erwähnt sei, dass der Bleiglanz das vollständige Bleispectrum gegeben, der Eisenkies ein schönes Eisenspectrum mit 22 Linien, der Chalcosin fünf sehr schöne Kupferlinien, das Schwefelsilber (Argyrose) intensive Silberlinien, Zinnober fünf schöne Quecksilberlinien u. a. m. Auch Selen- und Tellurverbindungen liessen sich in dieser Weise, wie die Schwefelverbindungen, spectroskopisch erkennen, nicht minder waren natürliche Metalle leicht der Untersuchung zugänglich. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 591.)

Im Jahre 1892 wurden von der österreichischen Tiefsee-Expedition des Schiffes „Pola“, westlich von Alexandrien an der afrikanischen Küste in einer Tiefe von 2392 m im Gebiete des gewöhnlichen Globigerinenschlammes wurmähnliche Kalkkörper gedredget, welche aus verhärtetem Globigerinenschlamm bestanden und vollständig mit jenen problematischen Bildungen übereinstimmten, welche in den verschiedensten sedimentären Ablagerungen der verschiedensten Formationen vorkommend, von den Paläontologen gewöhnlich unter dem Namen „Cylindrites“ beschrieben werden. Nach

der Untersuchung des Herrn Th. Fuchs war die Oberfläche dieser Cylindrites-ähnlichen Körper von feinen, wurmförmigen Rinnen bedeckt, welche denselben ein faseriges Aussehen verliehen, und an einigen Stücken überdies von feinen, wurmförmigen, durch einander geflochtenen Kalkfäden bedeckt, welche die Cylindriten wie in einen Pelz einhüllten; offenbar waren die wurmförmigen Rinnen auf der Oberfläche nur die Abdrücke der Kalkfäden.

Da nun die Cylindriten nichts anderes sind als die Steinkerne von Wurmröhren, so muss in dem vorliegenden Falle die ursprüngliche Wurmröhre von einem zweiten System von Röhren durchzogen gewesen sein, deren Ausfüllung die Bildung der oben erwähnten Kalkfäden und weiter der Rinnen an der Oberfläche veranlasst hat. Derartige Fälle der Benutzung von Wurmröhren als Ansiedelungsstätte anderer Würmer kommen factisch vor; Haswell hat erst jüngst eine derartige Symbiose von Phoronis und Cerianthus beschrieben, bei welcher die ersteren mit ihren feinen Röhren einen wesentlichen Bestandtheil der Wohnröhre von Cerianthus bildeten. Denkt man sich das Kanalsystem einer solchen Thiergruppe durch Steinmasse ausgefüllt, so erhält man genau solche Körper, wie sie am Boden des Mittelländischen Meeres gefunden worden sind. Aehnliche Bildungen sind in der Kreide, im Eocän und im Flysch beobachtet worden; wahrscheinlich hat man es in all diesen Fällen mit Wohnröhren von Thieren zu thun, deren Wände von Würmern oder anderen ähnlich lebenden Thieren minirt sind. (Wiener akad. Anzeiger 1894, S. 49.)

Ueber das Fliegen der Fische stehen sich zwei Ansichten schroff gegenüber: Nach der einen, von Möbius entwickelten (Rdsch. IV, 220) und auch von Dahl vertretenen (Rdsch. VI, 216), macht der Fisch während des Fluges keine activen Bewegungen, die beobachteten Erzitterungen der Flossen seien nur passiv vom Winde oder beim Aufschlagen des Schwanzes auf das Wasser erzeugte Vibrationen. Die andere von Seitz vertretene Ansicht (Rdsch. V, 634) hingegen lässt das Fliegen durch active Bewegungen der Flossen zu Stande kommen. In einem in der physiologischen Gesellschaft zu Berlin am 9. März gehaltenen Vortrage zeigte nun Herr Rene du Bois Reymond, der auf Grund eigener Beobachtungen sich der Möbius-Dahl'schen Ansicht anschliesst, wie der Flug der Fische im Lichte der neuen Lilienthal'schen Untersuchungen (Rdsch. IX, 53) eine sehr einfache Erklärung findet, wenn man denselben als „Segelflug" dem Segeln der Vögel und den Experimenten Lilienthal's an die Seite stellt. Da jetzt erwiesen ist, dass gewölbte Flügelflächen im Verein mit der verticalen Componente des Windes (vergl. noch hierzu die neuesten Beobachtungen von Langley, Rdsch. IX, 157, welche vom Vortragenden nicht erwähnt sind) einen schweren Körper in der Luft zu tragen vermögen, so genügt, wie der Vortragende ausführt, bei einer Pfeilhöhe der Flosse des Exocoeten von 3 bis 4 mm eine Geschwindigkeit von 9 m, um den 60 g schweren Fisch, dessen Flügelfläche 60 cm² beträgt, zu tragen. Nach den Beobachtungen scheint übrigens die Geschwindigkeit des fliegenden Fisches 15 m zu erreichen. (Verhandlungen der physiol. Ges. zu Berlin 1894, S. 60.)

Das British Museum hat jüngst ein Stück eines Sequoia gigantea-Stammes aus Californien erworben, dessen Durchmesser gegen 15 Fuss (4,5 m) beträgt. Die Jahresringe wurden sorgfältig von Herrn Corruthers gezählt, und es zeigte sich, dass der Baum vor zwei Jahren, als er gefällt wurde, 1330 Jahre alt gewesen [wenn man mit Zuversicht aus der Zahl der Jahresringe auf das Alter schliessen darf. Ref.]. Er war damals noch kräftig. Die Ringe zeigen ein merkwürdig gleichmässiges Wachsen auf allen Seiten des Stammes. Für die ersten fünf oder sechs Jahrhunderte ist das jährliche Wachsthum des Stammumfanges beträchtlich, dasselbe wird jedoch geringer, je grösser die Oberfläche wird und ist in den letzten drei Jahrhunderten sehr gering gewesen. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 507.)

Prof. E. Haeckel in Jena erhielt für seine hervorragenden Verdienste im Gebiete der biologischen Wissenschaften von der Linnean Society in London die grosse goldene Medaille.

Prof. Dr. Forchheimer in Aachen ist zum ordentlichen Professor des Wasserbaues an der technischen Hochschule in Graz ernannt.

Am 17. Mai ist in Potsdam der Sectionschef im geodätischen Institut Prof. Dr. A. Fischer im 58. Lebensjahre gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Fortsetzung der Ephemeride des Kometen Gale:

3. Juni	$AR. = 11^h\ 9{,}2^m$		$D. = +39°39'$	$H = 0{,}4$
11. „	11	29,2	+41 36	0,3
19. „	11	46,5	+42 41	0,2
27. „	12	2,3	+43 16	0,1
5. Juli	12	17,1	+43 31	0,1
13. „	12	31,4	+43 33	0,1

Anfangs Mai war der Komet von verschiedenen Beobachtern mit freiem Auge eben gesehen worden; schon im Opernglas war er als auffälliges Object erkennbar.

Gleich nachdem der 36-Zöller auf der Licksternwarte aufgestellt war, beobachtete Holden einige der helleren Planetoiden und vermochte dieselben leicht als kreisförmige Scheibchen zu erkennen. Neuerdings hat Barnard mikrometrisch einige Durchmesser bestimmt und erhielt, für die Einheit der Distanz (= Erdbahnradius):

Ceres: 1,33″ = 964 km
Pallas: 0,60″ = 440 „
Vesta: 0,53″ = 381 „

Die Unsicherheit dieser Zahlen mag etwa ein Zwanzigstel derselben betragen. In Rdsch. VIII, 471 wurden die aus Herrn Müller's photometrischen Beobachtungen abgeleiteten Durchmesser angeführt, welche bezw. 950, 708 und 946 km maassen. Bei Planet Ceres stimmen diese Werthe befriedigend überein, so dass die Annahme gleicher Albedo und ähnlicher Oberflächenbeschaffenheit wie Mercur gerechtfertigt erscheint. Dagegen müssen Pallas und Vesta (sowie auch die Juno) viel stärker das Sonnenlicht reflectiren und dürften daher mehr dem Mars oder der Venus ähnlich sein. Besonders gross ist der Gegensatz zwischen Ceres und Vesta, der sich aber auch in der Grösse der „Phasencoëfficienten" (vergl. Rdsch. VIII, 458 ff.) ausspricht: bei Ceres ist derselbe nach Müller = 0,043 und nach Parkhurst 0,042, bei Vesta nur 0,027 bezw. 0,018. Dieser niedrige Werth deutet auf eine ziemlich beträchtliche Vestaatmosphäre hin.

Nach Barnard's Messungen würde also Ceres als der grösste aller bekannten Planetoiden anzusehen sein; obigem Durchmesser würde eine Oberfläche entsprechen, die etwa fünfmal so gross wäre, als der Flächenraum Deutschlands. A. Berberich.

Vom Harvard College Observatory wird demnächst unter Leitung von Prof. W. H. Pickering eine Expedition entsandt werden, welche an geeigneter Stelle im Staate Arizona eine Beobachtungsstation errichten soll für Beobachtungen des Mars während der günstigen Opposition in diesem Jahre. Das Hauptinstrument, das an der ausgesuchten Stelle benutzt werden soll, ist ein 18zölliger Refractor von Brashear, dessen Objectiv in Chicago ausgestellt war.

(Nature, Vol. L, p. 18).

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 9. Juni 1894. **Nr. 23.**

Inhalt.

Oceanographie. J. Luksch: Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Arbeiten der Commission für die Erforschung des östlichen Mittelmeeres im Sommer 1893. S. 289.

Physik. Eugenio Canestrini: Die Versuche von O. Lodge über die elektrischen Entladungen und die Blitzableiter. S. 291.

Physiologie. William Pole: Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse und Ansichten von der Farbenblindheit. S. 294.

Kleinere Mittheilungen. P. Tacchini: Ueber die Beziehungen zwischen den magnetischen Störungen und den Sonnenflecken. S. 295. — Berthelot: Ueber einige neue aus dem alten Aegypten stammende Kupferobjecte. — Ueber die langsame Veränderung der Kupferobjecte in der Erde und in den Museen. S. 296. — S. J. Meltzer: Ueber die fundamentale Bedeutung der Erschütterung für die lebende Materie. S. 297. — Richard Meissner: Studien über das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln. S. 298. — H. H. Field: Die bibliographische Reform. S. 299.

Literarisches. A. v. Koenen: Ueber die Dislocationen westlich und südwestlich vom Harz und über deren Zusammenhang mit denen des Harzes. — Derselbe: Ueber das Alter der Erzgänge des Harzes. S. 299. — Hans Driesch: Die Biologie als selbstständige Grundwissenschaft. S. 299.

Vermischtes. Messung des an den Baumstämmen herabfliessenden Regenwassers. — Verhalten des Kupfers in Schwefelsäure. — Project eines geophysikalischen Observatoriums auf dem Mönch- oder Jungfrau-Gipfel. — Personalien. S. 299.

Astronomische Mittheilungen. S. 300.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXXIII bis XXXVI.

J. Luksch: Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Arbeiten der Commission für die Erforschung des östlichen Mittelmeeres im Sommer 1893. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1893, Bd. CII, Abth. I, S. 523.)

Das für die Expedition der „Pola“ im Sommer 1893 bestimmte Untersuchungsgebiet umfasste das Aegäische Meer sowie die Karamanische See, östlich von Rhodus und südlich der karamanischen Küste; dort sollten zoologische, physikalisch-oceanographische und chemische Untersuchungen ausgeführt, hier die im Vorjahre gefundene Depression genauer umschrieben werden. Die auf 12 Wochen berechnete Reise begann von Pola aus am 16. Juli, ging nach Cerigo (21. Juli), über Milo und Serpho nach Syra; von hier (1. August) wandte sich das Schiff in südöstlicher Richtung nach der Südküste von Rhodus; von Rhodus (15. August) fuhr es nach der Karamanischen See, sodann längs der kleinasiatischen Küste nach Samos; ein Versuch von hier das Aegäische Meer bis zum Cap Doro zu durchqueren, musste des schlechten Wetters wegen, etwa 30 Seemeilen vom Ziele entfernt, wieder aufgegeben werden. Ueber Chios gelangte die „Pola“ nach Sigri auf Mytilene und von hier das Meer westwärts kreuzend, in den Golf vom Berge Athos. Vom Berge Athos wurde dann ostwärts gegen die Dardanellen gesteuert, in dieselben am 1. September eingelaufen und in der Bai von Sari-Siglar vor Anker gegangen. Die Rückreise wurde am 9. September angetreten, ging über Skiatho längs der Küste von Negroponte nach Syra, am 18. September von Syra nach Delos; dort blieb das Schiff bis 24. September, ging dann nach dem Kanal von Cervi und Vatica, verliess am 26. September Vatica, um den Golf von Kolokythia zu durchforschen und dann über Zante nach Corfu zu segeln, wo die „Pola“ am 29. September anlangte, nachdem sie etwa 3000 Meilen zurückgelegt und an 137 Stationen beobachtet hatte.

Ueber die physikalisch-oceanographischen Ergebnisse dieser Expedition entnehmen wir dem vorläufigen Berichte des Herrn Luksch die nachstehenden Thatsachen.

Nach den Lothungen im Aegäischen Meere, deren Zahl im Ganzen 106 beträgt (31 im Jahre 1891 und 75 im Jahre 1893), kann man vom Bodenrelief desselben folgende Skizze entwerfen: Das Aegäische Meer, welches durch die Inseln Cerigo, Cerigotto, Candia, Casso, Scarpanto und Rhodus, sowie durch unterirdische Barrieren, welche diese Inseln unter sich und mit den angrenzenden Festländern verbinden, vom eigentlichen Mittelmeere getrennt ist, muss als ein relativ seichtes Meer bezeichnet werden, da bisher als grösste Tiefe nur 2250 m gelothet worden (20 Seemeilen nördlich vom Cap Sidero auf Kreta,

Länge 26° 15′ 40″, Breite + 35° 36′ 30″). Die Zugangstiefen zwischen den genannten Inseln sind sehr mässige und bleiben selbst im tiefsten Kanale, zwischen Candia und Casso, unter 800 m. Von den mehrfachen Becken, in welche das Aegäische Meer zerfällt, ist das im Norden von Candia gelegene das tiefste (Maximum 2250 m); ein kleineres, weniger tiefes (Max. 1298 m) liegt östlich von Cerigo, nördlich von diesem liegt ein drittes mit einer Maximaltiefe von unter 1000 m. Das breite Gebiet zwischen der Küste Kleinasiens und den Kykladischen Inseln ist mit Ausnahme eines kleinen Raumes zwischen Samos und Chios seicht. Der nördlichste Theil des Aegäischen Meeres weist wieder Tiefen bis zu 1300 m auf und ist im Osten weniger tief als im Westen. Die abgeschlossenen, kleinen Wasserbecken innerhalb der Kykladen sind von geringer Tiefe; in den Dardanellen übersteigen die Tiefen nirgends 100 m um ein Wesentliches.

Die genauere Erforschung der Bodensenkung von 3591 m, welche im Jahre 1892 gefunden war, ergab 20 Seemeilen südlich von Rhodus eine noch grössere Tiefe, und zwar 3865 m. Ferner ergiebt der Verlauf der Isobathen von 2500, 3000 und 3500 m Folgendes: Bedeutendere Tiefen als die bis nun gemessenen erscheinen in diesem Gebiete fast ausgeschlossen. Die Richtung dieser grössten Depression im östlichen Theile des Mittelmeeres ist eine von Nordwest nach Südost verlaufende Linie. Der Umfang dieser Senkung (von über 3000 m) ist ein mässiger und erreicht in der Längsaxe etwa 60, in der Queraxe etwa 40 Seemeilen.

Ueber die Vertheilung der Temperatur und des Salzgehaltes im Aegäischen Meere lassen sich jetzt bereits folgende Sätze aufstellen: 1) Von der Temperatur des Seewassers an der Oberfläche, welche durch die Tagestemperatur der Luft, den Seegang, den Wind u. s. w. wesentlich beeinflusst erscheint, abgesehen, nimmt die Wärme der mittleren Schichten im Allgemeinen von Süden nach Norden, doch nicht ausnahmslos, ab, die Aussüssung des Wassers aber zu. 2) Die höchsten Temperaturen fand man an der kleinasiatischen Südwestküste. Hier trägt das Seewasser des Aegäischen Meeres noch vollkommen den Charakter des äusseren Mittelmeerwassers, sowohl was die Temperatur als auch den Salzgehalt betrifft; hohe Temperaturen bei starkem Salzgehalt. 3) Von Samos nordwärts bis zu den Dardanellen war eine merkliche Abkühlung des Wassers und eine Abnahme des specifischen Gewichts bemerkbar. 4) Nordwärts der Dardanellen, an der Festlandsküste, wurden höhere Temperaturen gemessen; der Salzgehalt der oberen Schichten war jedoch noch immer ein relativ niederer. 5) An der griechischen Küste fand man eine ähnliche Vertheilung von Temperatur und Salz, wie an der asiatischen Gegenküste. 6) Die zwischen den beiden Küsten liegende Wassermasse ist dagegen durchgehends kühler als an den Südgestaden Kleinasiens und Griechenlands, nur nördlich von Candia fand man 1891 eine mässige Temperaturerhöhung; der Salzgehalt ist weniger hoch als in dem Gebiete bei Cerigo und Nord-Rhodus. 7) Die Grundtemperatur in der grössten Tiefe der Karamanischen See war, wie im Vorjahre, 13,6° C.; im Aegäischen Meere nahmen die Grundtemperaturen von Süden nach Norden ab, sie schwankten im Norden zwischen 12,7° und 12,9°, während im Mittelmeere die tiefste Grundtemperatur 13° C. war.

Die Untersuchungen über die Durchsichtigkeit des Meerwassers wurden theils durch photographische Aufnahmen in verschiedenen Tiefen, theils durch Versenken von Scheiben unter Berücksichtigung von Sonnenstand, Bewölkung, Zustand der Wasseroberfläche u. s. w. ausgeführt. Die grösste Sichtbarkeit der versenkten Scheiben war 50 m in der Bai von Kolokythia um 11 h 3 m a. Ueber den Zusammenhang zwischen Sichtbarkeitstiefe und Oberflächenbeschaffenheit lässt sich vorläufig schon das aussprechen, dass eine leichtere Verschleierung des Himmels durch transparente Wolken oder dünner Nebel der Durchsichtigkeit viel weniger Eintrag thun als der Seegang, und bei diesem wieder die kurzen, weniger mächtigen Wellen die Transparenz mehr beeinträchtigen, als eine lange todte See. Die Farbe des Seewassers war in den meisten Fällen ein schönes intensives Blau (mit nur 2 bis 3 Theilen Gelb auf 98 bezw. 97 Blau); nur in einzelnen Fällen, so bei Annäherung an die Dardanellen, im oberen Theile des Aegäischen Meeres, beim Berge Athos, erreichten die Gelbbeimengungen 4, 5 und 25.

Elf Wellenbeobachtungen nach der Stokes'schen Methode ergaben als grösste Höhe der Wellen 4 m, als grösste Länge derselben, von Wellenberg zu Wellenberg gemessen, 21 m. Oel und Seife zum Glätten der See wurden nur bei Scheibenbeobachtungen, und mit gutem Erfolge verwendet.

In den Dardanellen, in welche das Schiff nicht weiter als bis Sari-Siglar eindringen durfte, waren auch die Beobachtungen sehr beschränkte. Sie ergaben Folgendes: 1) Die Strömung setzte auf dem Ankerplatze etwa 10 Sm. vor dem Ausgange der Dardanellen in das Aegäische Meer durch alle sieben Tage dem letztgenannten Meere zu. 2) Die Stärke des Stromes war wechselnd, erreichte im Maximum 3,7, im Minimum 1,5 Sm. pro Stunde. 3) Der stärkste Strom setzte etwa um die Mittagszeit ein und hielt in den ersten Nachmittagsstunden an. 4) Stromstärke und Stromrichtung standen in einem gewissen Connex mit der Stärke und Richtung des herrschenden Windes, doch scheint die Gezeitenbewegung mitunter ihren Einfluss geübt zu haben. 5) Der Strom machte sich bis etwa 10 m Tiefe voll bemerkbar; von dieser Tiefe an verminderte sich die Stärke. Eine Umkehr des Stromes dem Marmorameere zu war nicht nachweisbar. 6) Nach Maassgabe des Vordringens in die Strasse nahm die Temperatur des Seewassers um ein geringes zu, als Einfluss der vorschreitenden Tageszeit, der Salzgehalt aber von 2,48 auf 2,33 Proc. ab, so dass der niedrige Salzgehalt dem der Ostsee entsprach.

In der bisher noch nie untersuchten Bai von Kolokythia wurden in der Mitte Tiefen von 1011 und 1405 m gelothet, und schon nahe der Küste fand man 801 und 913 m. Die Temperatur war hoch, am 26. September an der Oberfläche 25,6° und in 500 m noch 13,9°. Der niedrigste Salzgehalt war an der Oberfläche 3,84 Proc., der höchste am Grunde 3,9 Proc. Eine sehr auffallende Stromversetzung von 4 Sm. pro Stunde ging von Cap Matapan im Bogen durch die Mitte der Bucht und nahm die Richtung nach dem Cervi-Kanal.

Eugenio Canestrini: Die Versuche von O. Lodge über die elektrischen Entladungen und die Blitzableiter. (Atti della Società Veneto-Trentina di scienze naturali 1894, Ser. 2, Vol. I, p. 428.)

Die Blitze können sich bekanntlich auf die Erde entweder durch eine langsame oder durch eine schnelle Induction entladen; und diese beiden Fälle hat Lodge in seinem Werke „Lightning Conductor" etc. (1892) unterschieden als „steady strain" und „impulsive rush", was man mit „statische Spannung" und „impulsive Entladung" übersetzen könnte. Die erste Art ist die häufigere; die Wolke sendet einen Blitz zur Erde, unabhängig von jeder anderen Entladung, nur weil die elektrische Spannung zwischen der Wolke und der Erde zugenommen hat, indem entweder das Potential der Wolke allmälig gewachsen ist, oder eine elektrisch geladene Wolke sich der Erde langsam genähert hat. Die Wolkenelektricität inducirt dann in der unter ihr befindlichen Erdoberfläche langsam die entgegengesetzte Elektricität, bis im Blitz ein Ausgleich der entgegengesetzten Elektricitäten durch die Luft hindurch erfolgt.

Bei der zweiten Art der Entladung ist der Blitz die Folge einer anderen elektrischen Entladung, die z. B. zwischen zwei Wolken stattfindet. Das Potential der getroffenen Wolke kann dann plötzlich eine solche Höhe erreichen, dass eine neue Entladung nach der Erde hin erfolgt. „Diese impulsiven Entladungen, auf welche Lodge zum ersten Mal die Aufmerksamkeit der Physiker durch seine Experimente vom Jahre 1888 gelenkt hat (vergl. auch Rdsch. VI, 365), können in keiner Weise durch Blitzableiter verhütet werden; sie treffen fast mit derselben Leichtigkeit eine Spitze wie eine Kugel, und sie veranlassen leichter Seitenentladungen", wie dies nachstehende von Murani angegebene Versuchsanordnungen zur Wiederholung der Versuche von Lodge beweisen.

Bei der ersten Anordnung (Fig. 1) sind die beiden Kugeln bei A die Pole der Elektrisirmaschine und die beiden Kugeln B die eines Funkenmessers; eine isolirte Leydener Flasche ist, wie die Figur zeigt, in die Bahn eingeschaltet, und ein gut isolirter Leitungsdraht L schliesst den Kreis. Ist die Elektrisirmaschine in Thätigkeit, dann wächst das Potential der Kugeln A, bis ein Funke überspringt; die Entladung durchläuft den Leiter L, wenn die Kugeln bei B weit von einander abstehen; sind sie hingegen einander nahe, so geht ein Theil der Entladung als Funke durch die Luft und dieser Theil wird um so grösser, je näher die Kugeln einander sind.

Die zweite Anordnung (Fig. 2) repräsentirt die impulsive Entladung. Auf einem Holzbrett (das weder gut isolirt noch gut leitet) stehen zwei Leydener Flaschen, deren innere Belegungen mit den Polen der Elektrisirmaschine, die äusseren mit dem Funkenmesser communiciren. Ist die Maschine in Function, so laden sich die beiden inneren Belegungen mit entgegengesetzter Elektricität und auf den bezüglichen äusseren Belegungen induciren sie zwei elektrische Zustände, die sich durch das Holz ausgleichen, wenn der Draht L nicht eingeschaltet ist; die Kugeln bei B befinden sich jedenfalls auf dem Potential 0 während der Ladung. So wie aber ein Funke bei A überspringt, verschwinden die beiden Elektricitäten der inneren

Fig. 1.

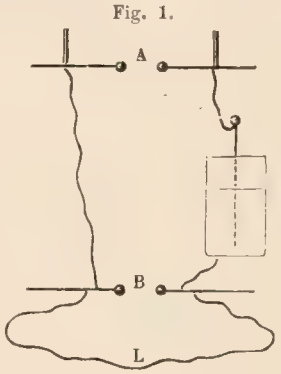
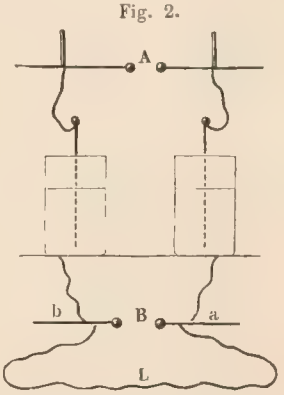


Fig. 2.



Belegungen und die äusseren Ladungen stürzen sich auf die Kugeln des Funkenmessers und neutralisiren sich durch die Luftstrecke B als Funke, oder durch den Draht L, oder auf beiden Wegen. Dass stets, wenn ein Funke in B überspringt, auch ein Theil der Entladung durch L geht, kann man zeigen, wenn man in L eine Geissler'sche Röhre einschaltet, die bei jeder Entladung aufleuchtet, oder wenn man eine kleine Luftstrecke einschaltet, in der man dann einen Funken sieht, oder wenn man in L eine Spirale einschaltet und durch dieselbe Stahl magnetisiren lässt. Von dem Abstande der Kugeln in B hängt die Menge der durch L gehenden Entladung ab; der grösste Abstand, bei dem noch ein Funke bei B eintritt, heisst „der kritische Abstand".

Mittelst einer Geissler'schen Röhre in L kann man sich leicht davon überzeugen, dass die Röhre während der Ladung nicht leuchtet, wenn die beiden Flaschen auf Holz stehen (der Ausgleich der in den äusseren Belegungen inducirten Elektricitäten erfolgt hier durch das Holz), dass sie aber bei jeder Entladung leuchtet. Sind die Flaschen isolirt, dann leuchtet die Geissler'sche Röhre auch während der Ladung; wird die Ladung eine vollständige, so wird das Licht intermittirend und hört schliesslich ganz auf, um bei der Entladung wieder stark aufzutreten, aber jetzt haben die beiden Hälften entgegengesetzte Farben, wie bei der Ladung.

Lodge hatte die unerwartete Thatsache gefunden, dass bei diesen Versuchen die elektrische Entladung

leichter durch einen Eisendraht, als durch einen Kupferdraht hindurchgeht, obwohl dieses Metall besser leitet als jenes. Der kritische Abstand der Kugeln in B war bei Benutzung von Eisendraht entschieden kleiner als bei Benutzung von Kupfer, d. h. eben die Entladung geht schwieriger durch den Kupferdraht hindurch. Herr Canestrini hat dieses auffallende Ergebniss mit Eisen- und Kupferdrähten verschiedener Dicke im Allgemeinen bestätigt gefunden, ferner beobachtete er, dass Drähte von gleicher Natur, aber verschiedenem Durchmesser die Entladung nicht gleich gut leiten. Die Erklärung hierfür liefert folgende Ueberlegung.

Ausser dem gewöhnlichen Widerstande dieser Leiter, welcher nach dem bekannten Joule'schen Gesetz einen Theil der elektrischen Energie in Wärme umwandelt, giebt es noch einen anderen, nämlich die Selbstinduction, welche auch „elektrische Trägheit" genannt und von den Engländern als „inductance" bezeichnet wird. Man kann sich bekanntlich jeden Leiter aus einzelnen parallelen Drähten bestehend denken, und jeder Strom oder jede Entladung im einen Draht inducirt in allen anderen entgegengesetzte Elektricität, welche für die Leitung der Entladung als Widerstand wirkt. Diese Selbstinduction ist nun nach Lodge von grosser Wichtigkeit bei den Blitzentladungen, viel wichtiger als der gewöhnliche Widerstand der Leiter. Man wird daher bei den Blitzableitern statt eines dicken Leiters mehrere dünne anwenden und dem einzelnen Leiter die Gestalt eines dünnen Blattes geben. Hierbei ergiebt sich in der Vergrösserung der Oberfläche noch ein weiterer Vortheil, da, wie durch die neuesten Untersuchungen gezeigt worden, die oscillatorischen Entladungen, zu denen die Blitzentladungen nach Herrn Lodge gleichfalls gehören, sich an den Oberflächen der Leiter fortpflanzen und keine Zeit haben, ins Innere zu dringen, wie dies die langsameren und continuirlichen Ströme thun. Diese Eigenschaft können wir uns als Hemmung oder Obstruction vorstellen, denn das Innere des Leiters existirt für die Leitung gar nicht und vermehrt nur die „Trägheit" und somit den Gesammtwiderstand gegen die Entladung.

Da somit jeder Leiter aus drei Gründen dem Durchgange einer Entladung Widerstand entgegensetzt, so werden diese auch bei der Construction der Blitzableiter eingehende Berücksichtigung finden müssen, namentlich, wie Lodge ausgeführt hat, die elektrische Trägheit oder die Selbstinduction und die Obstruction. Er empfiehlt daher statt eines Leiters drei, vier und mehr einzelne Wege der Entladung darzubieten und jeden einzelnen Leiter flach und nicht rund zu wählen, um die Obstruction möglichst klein zu machen. Als Beleg für diese Vorschläge brachte er in den oben beschriebenen Versuchen als Leitungsdraht einen runden Kupferdraht und dann einen gleich langen und gleich schweren in Gestalt eines Bandes; der runde Kupferdraht hatte einen Durchmesser von etwa 2,44 mm und der Streifen eine Breite von 6,4 cm, es war nun der kritische Abstand in B beim Draht $= 8{,}30$ mm und beim Bande $= 6{,}12$, was deutlich den Vortheil der platten Form des Leiters gegen die des runden beweist. Um auch die Seitenentladungen zu beseitigen, muss man nach Lodge den platten Leiter in Zickzack legen, wodurch die Selbstinduction auf Null reducirt wird.

Die Gefahr der Seitenentladungen wird auch vermindert, wenn man die elektrische Capacität der Leiter vermehrt, welche Lodge als „elektrische Elasticität" sich vorstellt, indem er sich die Entladung des Blitzes durch einen Leiter als einen heftigen Schlag vorstellt, der Seitenentladungen erzeugen kann, wenn er nicht eine genügende Capacität oder „elektrische Elasticität" im Leiter antrifft; und diese Capacität kann man leicht vergrössern, wenn man Metalldächer zur Verfügung hat, mit denen man den Leiter verbindet. Experimentell lässt sich dieser Einfluss der Capacität leicht nachweisen, wenn man den kritischen Abstand in B bei Anwendung eines Eisendrahtes vergleicht mit dem Abstande, wenn der Eisendraht mit einer Leydener Flasche verbunden ist, oder wenn man statt des Eisendrahtes ein Stanniolblatt einschaltet; mit der vermehrten Capacität wurde der kritische Abstand kleiner.

Bei der Anstellung ähnlicher Versuche, wie die von Lodge, erhielt Herr Canestrini Resultate, welche ihn zu dem Schlusse führten, dass das Eisen sich nicht besser eigne zur Leitung von Entladungen als das Kupfer, sondern nur ebenso gut, da zwischen ihnen keine constanten, sicheren Unterschiede beobachtet wurden. Kleine Verschiedenheiten aber werden zweifellos durch Feuchtigkeit, Temperatur, Druck und Staubgehalt der Luft in der Umgebung der B-Kugeln veranlasst und können die kleinen Unterschiede in den Versuchen mit verschiedenem Material erklären; nur wo es sich um constante, grössere Verschiedenheiten der kritischen Schlagweiten handelt, wird man das Material der Leitung dafür in Anspruch nehmen können. Aber sowohl mit der Anordnung der Fig. 1 wie mit der von Fig. 2 wurden bei Anwendung gleich langer, dicker oder dünner Drähte von Eisen und von Kupfer bei verschiedenen Schlagweiten in A, stets die gleichen kritischen Funkenlängen für Eisen und Kupfer erhalten. Wurde hingegen als Leiter ein Stanniolblatt eingeschaltet, so wurde der kritische Abstand regelmässig kleiner. Die Einschaltung einer U-Röhre von 1,235 m Länge mit verschiedenen Flüssigkeiten ergab verschiedene Werthe der kritischen Funkenstrecke in B, und zwar waren sie für gesättigte Lösungen von Kupfer- und von Eisensulfat, wie für Seewasser ziemlich gleich, ebenso war sie gleich für reine Chlorwasserstoff- und Salpetersäure, während käufliche Schwefelsäure einen grösseren Abstand ergab als die anderen Säuren.

„Diese mehr oder weniger grossen Unterschiede im Gesammtwiderstand, den feste oder flüssige Leiter dem Durchgang schwacher Entladungen, wie wir sie erhalten können, entgegensetzen, können jedoch, wie

ich meine, keine praktische Bedeutung haben bei den atmosphärischen Entladungen, deren Energie so gross ist, dass sie mit gleicher Leichtigkeit den Durchgang überwinden durch Leiter, deren Widerstand nicht sehr verschieden von einander ist, wie durch Leiter, welche als Isolatoren gelten.“ Welche Werthe bei den Versuchen mit den flüssigen Leitern in Frage kommen, ersieht man aus folgendem Zahlenbeispiel: Bei einer Schlagweite von 30 mm in A betrug der kritische Abstand in B ohne Leiter 24,30 mm, mit Alkohol 23,15 mm, mit destillirtem Wasser 22,90 mm, mit gesättigter Kupfersulfatlösung 21, mit Schwefelsäure 19,40 mm, mit dünnem Eisen- oder Kupferdraht 17,70 mm, mit dickem Metalldraht 16,9, mit Salpetersäure 15,60 mm.

Verbindet man in Fig. 2 L auf der rechten Seite statt mit dem Arm a des Funkenmessers, mit der rechts stehenden Leydener Flasche, so kann man an den in B überspringenden Funken die Bedingungen für das Zustandekommen der Seitenentladungen studiren. Herr Canestrini fand, dass es auf die Länge des Funkens in B ohne Einfluss war, ob der Arm a ganz isolirt, oder mit der Erde verbunden war; hingegen zeigten sich Unterschiede in der Helligkeit: war a ganz isolirt, dann war der Funke schwach, war a hingegen mit der Wasserleitung verbunden, so leuchtete er sehr hell. Für die Praxis der Blitzableiter wird hieraus der Schluss abgeleitet, dass überall, wo Metallmassen der zu schützenden Gebäude der Leitung nahe kommen, dieselben unter einander und auf der einen Seite mit dem Leiter und auf der anderen mit der Erde verbunden werden müssen.

Bezüglich der Gestalt der Leiter wiederholte Herr Canestrini die Versuche von Lodge und fand zwar gleichfalls, dass der in Zickzack gebogene Leiter einen kleineren Widerstand besass als der linienförmige, aber der Unterschied war nicht so gross, als ihn Lodge angegeben. Auch beim Zusammenrollen des Drahtes L in eine Spirale war der kritische Abstand in B kleiner als bei ausgespanntem L; doch betrug der Unterschied nur 0,5 bis 2 mm. Der Vorzug der blattförmigen Gestalt gegen die runde ist schon oben erwähnt.

Im Gegensatz zu Lodge und in Uebereinstimmung mit Murani (Rdsch. VI, 365) findet Verf., dass mit wachsender Energie der Entladung, also mit zunehmendem A, die Schlagweiten in B immer weniger zunehmen, so dass das Verhältniss B/A immer kleiner wird (von 0,695 bei $A = 10$ mm bis 0,376 bei $A = 40$ mm).

Die Versuche von Lodge über die Wirkung mehrerer neben einander befindlicher Leiter auf die elektrische Entladung wurden bekanntlich in der Weise ausgeführt, dass zwei entgegengesetzt geladene Metallplatten einander gegenüber standen und auf der einen eine Kugel, eine niedrige und eine hohe Spitze sich befanden, die der Entladung verschiedene Wege darboten. Die Wiederholung dieser Versuche ergab Herrn Canestrini nur geringe Modificationen der Resultate von Lodge. Er schliesst daher, dass das Zertheilungsvermögen der Spitzen um so grösser ist, je weiter sie von anderen Oberflächen entfernt und je schärfer die Spitzen sind; doch hat letzteres für die hohen Spannungen, welche beim Blitz in Frage kommen, keine Bedeutung. Die Gestalt der Spitze hat auch bei schwachen Spannungen keinen Einfluss; selbst ein kleines Scheibchen schützte eine Kugel, wenn auch weniger sicher, als es eine Spitze thut. Bei impulsiven Entladungen haben die Spitzen und die Scheibchen nur geringe schützende Wirkung vor der Kugel voraus, d. h. bei gleicher Höhe trifft die Entladung zwar immer nur die Spitze oder die Scheibe, aber sowie die Kugel nur ein Bischen höher ist, so wird sie vom Funken getroffen.

Die magnetisirenden Wirkungen der elektrischen Entladungen wurden in der Weise untersucht, dass die Leitung L zur Spirale gewunden und in dieselbe ein Eisenkern gebracht wurde. Lodge hatte gefunden, dass die Anwesenheit des Eisenkerns die kritische Schlagweite in B nicht beeinflusse, dass das Eisen stets magnetisirt wird, ob in B ein Funke überspringt oder nicht, und dass im ersten Falle die Magnetisirung grösser, aber die Richtung des Magnetismus eine ungewisse sei. Die Wiederholung dieser Versuche mit einer grossen Anzahl von Stahlnadeln führte Herrn Canestrini zu folgenden Schlüssen: Verschiedene nach einander in die Spirale eingeführte und der Wirkung einer Entladung ausgesetzte Nadeln magnetisiren sich immer in einer constanten Richtung; wenn man aber die Pole der Elektrisirmaschine umkehrt, kehrt auch der Sinn der Magnetisirung um; mehrere sich folgende Entladungen steigern die Intensität der Magnetisirung, und wenn bei jeder Entladung die Lage der Nadel in der Spirale umgekehrt wird, verschieben sich auch ihre Pole jedesmal.

Interessant, weil nicht vorauszusehen, war die grössere magnetische Intensität der theilweisen Entladung, wenn gleichzeitig ein Funke in B überspringt; und der Unterschied war nicht klein, was man sowohl am Magnetometer, wie an der Tragkraft feststellen konnte. Die grösste Intensität der Magnetisirung erhält man, wenn die Kugeln in B ihren kritischen Abstand haben; vermindert man den Abstand, so wird die magnetische Intensität kleiner; diese wächst auch oder nimmt ab, wenn man die Funkenstrecke in A bez. vermehrt oder vermindert. Während aber einerseits die magnetisirende Kraft der Entladung grösser ist, wenn sie zum Theil durch B in Form eines Funkens hindurchgeht, so vermindert diese Ableitung andererseits das Inductionsvermögen der Entladung auf andere benachbarte und parallele Kreise, in denen sie die Magnetisirung von Nadeln, aber in umgekehrtem Sinne als in L, hervorbringen kann. Diese magnetischen Erscheinungen beobachtet man auch, wenn man die Natur und Länge des Leiters L, in den die Spirale eingeschaltet ist, ändert, und wenn die Anordnung, die Grösse und Zahl der Condensatoren modificirt werden.

Von den weiteren Versuchen, welche Herr Canestrini über die Magnetisirung durch die Ent-

ladung beschreibt, sei noch angeführt, dass, wenn die Spirale entfernt und die Stahlnadel direct in den Leiter eingeschaltet wurde, die Entladung keine Magnetisirung derselben veranlasste. Dasselbe Resultat ergab eine Röhre mit Eisenfeilicht; hingegen wurde dieses magnetisch, wenn die Entladung durch eine Spirale um die Röhre ging. Eine Stahlnadel wurde übrigens auch magnetisirt, wenn der Leiter, durch den die Entladung hindurchging, nur ein oder zwei Windungen um dieselbe ausführte. Ein hohler Eisencylinder verhielt sich ganz ebenso wie die Nadel. Diesen Thatsachen gegenüber bleibt die Frage eine interessante, wie man die Beobachtung, dass der Blitz Eisen magnetisiren und die Pole von Magneten umkehren kann, erklären soll.

Herr Canestrini geht dann zu den praktischen Schlussfolgerungen über, die sich aus diesen Untersuchungen von Lodge für die Kenntniss und die Herstellung der Blitzableiter ergeben. Zunächst stellt er als theoretische Consequenz den Satz auf, dass eine absolute Sicherheit nur gewährt werden kann, wenn man die Aussenseiten, das Dach und den Fussboden der Häuser aus Eisenblech herstellt. Am nächsten kommt dieser theoretischen Forderung die von Melsens vorgeschlagene und am Hôtel de Ville in Brüssel ausgeführte, netzförmige Form von Blitzableitern. Was die bisher aufgestellten Regeln für die Herstellung der Blitzableiter betrifft, so stellt Herr Canestrini neun Sätze auf, welche durch die Arbeiten von Lodge als falsch erkannt sind und durch neue ersetzt werden müssen. An diese Sätze fügt er 40 praktische Regeln, die Lodge für die Errichtung der Blitzableiter aufgestellt hat und giebt ihnen in Form grösserer Anmerkungen die abweichenden eigenen und fremden Ansichten bei. Es würde bei dem Umfange, den das Referat bereits erreicht hat, den zur Verfügung stehenden Raum bei Weitem übersteigen, wenn all diese Sätze ausführlich wiedergegeben werden sollten, und da ein Auszug aus der Zusammenstellung dieser Regeln nicht herzustellen ist, so müssen die sich specieller für den Gegenstand Interessirenden auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

William Pole: Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse und Ansichten von der Farbenblindheit. (Transactions of the Royal Society of Edinburgh 1893, Vol. XXXVII, p. 441.)

Bekanntlich unterscheidet man unter den Farbenblinden solche, welche überhaupt keine Farbe wahrzunehmen im Stande sind, die total Farbenblinden, von denen, welche aus der ganzen Reihe der vom normalen Auge erkennbaren Farben nur zwei Farben unterscheiden, die typisch Farbenblinden, die Dichromaten. Erstere Fälle sind ziemlich selten, die letzteren hingegen häufig, und Herr Pole selbst gehört dieser Klasse von Farbenblinden an, welche ausschliesslich den Gegenstand seiner Abhandlung bilden.

Gestützt auf die sich ziemlich allgemeiner Anerkennung erfreuende Young-Helmholtz'sche Hypothese von den drei Grundfarben, hatte man die Dichromaten als Personen bezeichnet, welchen von den drei Grundfarben, die das normale, farbentüchtige Auge zu unterscheiden vermag, eine Grundfarbe fehle. Diese Ansicht aber war nicht im Stande, die sich immer mehr anhäufenden Beobachtungsthatsachen ausreichend zu erklären; sie ist selbst von Helmholtz in der eben erscheinenden zweiten Auflage seiner „Physiologischen Optik" aufgegeben und durch eine aus den Beobachtungsthatsachen abgeleitete Definition ersetzt worden. Herr Pole, der selbst im Laufe der Zeit eine Reihe von Untersuchungen seines dichromatischen Auges veröffentlicht hat, giebt in der vorliegenden Abhandlung auf Grund seiner eigenen und fremder Beobachtungen eine Beschreibung der typischen Farbenblindheit, eine Schilderung der Beziehungen der dichromatischen zu den normalen Farbenwahrnehmungen, eine Darstellung der im dichromatischen Sehen vorkommenden Verschiedenheiten und eine allgemeine Uebersicht der verschiedenen Anschauungen über das Wesen der behandelten Farbenblindheit. Die schliessliche Zusammenfassung unserer Kenntnisse und Anschauungen über die Farbenblindheit, welche den letzten Abschnitt der Abhandlung des Herrn Pole bildet, stimmt im Wesentlichen so vollkommen mit einer Darstellung, die jüngst Herr König in einem in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage über das Wesen des dichromatischen Sehens gegeben, an dessen Aufklärung er hervorragend Theil genommen, dass es angezeigt erscheint, diese Zusammenstellung im Nachstehenden wortgetreu wiederzugeben.

„Versuchen wir es nun den jetzigen Stand unserer Kenntniss von den Erscheinungen der Roth-Grün-Blindheit zusammenzufassen nach den Thatsachen, welche durch die besten Untersuchungen erwiesen sind, und nach ihrer Deutung durch die besten Autoritäten.

1. In erster Reihe sind wir glücklich befreit von dem lange lastenden Alp der „alten" Erklärung, dass das dichromatische Sehen herrühre von dem Fehlen einer der Young'schen Grundfarbenwahrnehmungen und der thätigen Anwesenheit der beiden anderen.

2. Eine grosse Zahl von Beweisen (denen nun durch nicht mehr theoretische Erwägungen widersprochen wird) führt zu dem Glauben, dass die Weiss-Empfindung des dichromatischen Auges derjenigen des normalen Auges entspricht; — woraus gefolgert werden muss, dass die zwei dichromatischen Farben complementär sind, nicht allein für das dichromatische, sondern auch für das normale Auge.

3. Dieselben Belege lehren uns auch, dass die beiden Farbenempfindungen im Allgemeinen denen des normalen Gelb und Blau entsprechen.

4. Das dichromatische Sonnenspectrum besteht aus vier Abschnitten, welche, wie folgt, beschrieben

werden können, von links oder dem langwelligen Ende angefangen: a) Der Anfang besteht aus einem voll gesättigten Gelb, das erst sehr dunkel ist und allmälig bis zu maximaler Helligkeit in der Nähe der Linie *D* zunimmt. b) Die gelbe Farbe nimmt dann an Helligkeit und Sättigung ab, bis zu einem Punkte zwischen *b* und *F*, welcher der neutrale Punkt heisst, wo die Empfindung farblos wird. c) Rechts von diesem Punkte beginnt die blaue Farbe und nimmt allmälig an Sättigung und Helligkeit zu bis zu einem Maximum beider, zwischen *F* und *G*. d) Von diesem Punkte nimmt die blaue Farbe, welche ihr Maximum an Sättigung noch behält, allmälig an Helligkeit ab, bis sie am rechten Ende des Spectrums verschwindet. . . .

5. Der neutrale Punkt, der die beiden Farben trennt, liegt an einer Stelle, welche im normalen Auge als kräftiges Blaugrün erscheint. Das Complement zu diesem ist im normalen Auge eine starke, purpurrothe Färbung, welche im Spectrum nicht vorkommt, aber zwischen den Farben liegt, die nothwendig sind, um die beiden Enden des Spectrums zu verknüpfen und so den Farbenkreis zu schliessen. Diese beiden Farben, welche für das normale Auge complementäre Varietäten des Roth und Grün sind, werden vom dichromatischen Auge als Farben nicht wahrgenommen.

6. Die Dichromaten wurden früher in zwei Klassen getheilt — die eine Klasse sollte blind sein für die normale Empfindung, welche Roth genannt wird, die andere blind für die normale Empfindung, die Grün heisst. Dieser Unterschied ist jetzt als falsch erwiesen; die Patienten sind für beide Empfindungen blind.

7. Gleichwohl findet man bei den verschiedenen Patienten einige wesentliche Unterschiede. Aber da jetzt hinreichend bewiesen ist, dass Variationen von genau derselben Natur und selbst von grösserem Umfange beim normalen Sehen vorkommen, so wird ihr Vorhandensein beim dichromatischen Sehen eine natürliche Erscheinung, welche keine besondere Berücksichtigung erfordert.

8. Die einzigen unerforschten Erscheinungen des dichromatischen Sehens sind einige Einzelheiten bezüglich dieser Variationen. Man würde z. B. gern genau kennen die Natur des Zusammenhanges zwischen den Variationen der rothen und der grünen Eindrücke, die Art, wie diese Variationen die Nuancen der warmen und kalten Farben beeinflussen und die Lage der beiden neutralen Punkte im Grün und im Roth. Diese zweifelhaften Punkte werden wahrscheinlich bald durch die Beobachtung erledigt werden, nachdem der hindernde Einfluss der falschen Theorie beseitigt ist.

9. Obwohl der Dichromat nur zwei Farbennuancen sieht, empfängt er doch eine grosse Mannigfaltigkeit farbiger Eindrücke von denselben. Dieselbe rührt her von Unterschieden in der Sättigung, in der Helligkeit, oder beider; und diese Verschiedenheiten können bei der besonderen Empfindlichkeit, welche durch beständige Erfahrung gewonnen wird, im hohen Grade den Fehler in der Beurtheilung des verschiedenen Aussehens der Objecte der Umgebung mildern, der aus dem mangelhaften Farbensinn erwächst."

P. Tacchini: Ueber die Beziehungen zwischen den magnetischen Störungen und den Sonnenflecken. (Memorie della Società degli spettroscopisti italiani 1894, Vol. XXIII, p. 4.)

Im Anschluss an eine wissenschaftliche Controverse zwischen den Herren Ricco und Palazzo, von denen Ersterer einen Zusammenhang zwischen dem Erscheinen grosser Sonnenflecken und dem Auftreten von erdmagnetischen Störungen auf Grund einer Reihe von ihm beobachteter Coincidenzen für wahrscheinlich hält, Letzterer einen solchen Zusammenhang aus dem Beobachtungsmaterial nicht hat ableiten können, hält es Herr Tacchini für angezeigt, über dieses wichtige Thema folgende Bemerkungen zu machen:

„Eine Beziehung zwischen dem Gang des Erdmagnetismus und der Sonnenthätigkeit zu leugnen, ist nicht mehr möglich, nachdem so viele Beobachtungen gesammelt sind, welche diese direct beweisen. Aber wenn man Sonnenthätigkeit sagt, so muss man darunter einen Complex von Erscheinungen verstehen, die bisher dargestellt werden durch die Flecken, die Fackeln und die Protuberanzen, welche mit einander in einer Weise Weise verknüpft sind, dass der in langen Perioden sich documentirende Gang der einen ziemlich nahe dem Gange der übrigen folgt; daraus ergiebt sich, dass in dem Complexe der Beobachtungsreihen der Erdmagnetismus in gleicher Weise in Beziehung gebracht werden kann mit jeder Reihe jener Erscheinungen und daher ist es richtiger, zu sagen, dass er in Abhängigkeit oder in directer Beziehung steht zur Sonnenthätigkeit, welche von dem Complexe aller beobachteten Erscheinungen repräsentirt wird.

Es ist natürlich, dass die leichtere und ältere Beobachtung, nämlich die der Sonnenflecke, vorzugsweise zur Entdeckung dieses Zusammenhanges dienen musste; denn es ist sicher, dass die Flecke ein ziemlich sicheres Zeichen der Sonnenthätigkeit sind auch für entlegene Zeiten, ohne dass aber daraus die Consequenz abzuleiten wäre, dass besonders die Flecke die modificirenden Factoren des Erdmagnetismus seien. Später fand man die Mittel, systematisch auch andere Erscheinungen zu beobachten, so die Protuberanzen, die Sonneneruptionen und die Erscheinungen der Sonnenatmosphäre, so dass bald von Mehreren, und vom Verf. zuerst, behauptet wurde, dass die starken magnetischen Störungen auf der Erde und daher auch die Polarlichter aufgefasst werden müssen als eher in Uebereinstimmung und in directer Beziehung stehend mit den genannten, wahrscheinlich elektrischen Sonnenerscheinungen, als mit den Flecken.

Man muss ferner bedenken, dass ein grosser Sonnenfleck nichts Anderes ist, als eine Folge aussergewöhnlicher Störungen, welche in einem bestimmten Gebiete der Sonne auftreten, Störungen, welche nicht lange andauern, die sich aber wiederholen können, während der Fleck, oder die Gruppe, die durch sie veranlasst ist, sich durch mehrere Sonnenrotationen erhalten kann. Nun gestatten die Beobachtungsmethoden noch nicht dauernd diese Thatsache zu controliren, d. h. zu sagen, ob z. B. ein Fleck am Ostrande sich im Stadium der Ruhe zeige; wir wissen nichts oder wenig von dem, was über ihm und in ihm vorgeht während der zwei Wochen, die wir ihn fortgesetzt auf der Scheibe sehen. Nach unserer Auffassung aber wird, wenn der grosse Fleck oder die grosse Gruppe sich dem Centrum im Zustande der Ruhe nähert, keine Störung des Erd-

magnetismus stattfinden, und in diesen Fällen wird ein Zusammenhang nicht hervortreten; wohl aber kann ein solcher gefunden werden, wenn der Fleck im Verein mit anderen grossartigen, für uns sichtbaren Erscheinungen besteht; dann können wir die von Prof. Ricco behandelten Fälle vor uns haben, für welche die von ihm gefundene Beziehung richtig sein und sich auch verificiren lassen wird für andere Flecke und Gruppen, während im Zustande der Ruhe, so gross auch der Fleck oder die Gruppe sein mag, das Resultat ein negatives sein wird, wie es richtig Prof. Palazzo gefunden.

Mit anderen Worten, ich möchte den Satz umkehren und sagen, wenn beim Vorübergang eines grossen Fleckes auf der Sonnenscheibe eine magnetische Störung auf der Erde sich zeigt, so würde das bedeuten, dass auf diesem Fleck und den benachbarten Gegenden aussergewöhnliche Erscheinungen der Protuberanzen, Sonneneruptionen, Polarlichter u. s. w. stattfinden, welche eben diese Störung veranlasst haben; wenn hingegen im Magnetismus nichts Abnormes beobachtet wird, dann geht der Fleck oder die Gruppe im Zustande der Ruhe vorüber.

Wird dies zugegeben, so bleibt die Frage, ob in den vom Prof. Ricco behandelten Fällen die Sonnenwirkung auf den Erdmagnetismus sich mit der Verspätung bemerkbar machen muss, die er in Bezug auf den Durchgang durch den centralen Meridian gefunden. Die von Ricco gefundenen Thatsachen und die von Palazzo discutirten beweisen, dass die Frage ein ernsteres Studium verdient, für welches eine continuirliche Reihe von Sonnenphotographien erforderlich wäre, die nach den Methoden von Hale und Deslandres hergestellt würden für die Zeit, in welcher grosse Flecke oder Gruppen auf der Sonnenscheibe sichtbar sind."

Berthelot: Ueber einige neue aus dem alten Aegypten stammende Kupferobjecte. — Ueber die langsame Veränderung der Kupferobjecte in der Erde und in den Museen. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 764 u. 768.)

Die für die Geschichte der Civilisation wichtige Frage nach dem Ursprunge der Metalle kann sicher nur durch die chemische Analyse der bezüglichen Objecte gelöst werden. Dies zeigt sich namentlich bei der Beurtheilung der alten Kupfer- und Bronze-Funde, da einerseits Bronzen, die arm an Zinn sind, roth aussehen und dem Aussehen nach mit Kupfer verwechselt werden, andererseits selbst zinnreiche Bronzen mit der Zeit Veränderungen erleiden, welche denen des reinen Kupfers vollkommen gleich sind. Soll man nun entscheiden, ob in der Zeit, aus welcher der bezügliche Metallgegenstand stammt, das Zinn bereits bekannt war und zu Legirungen verarbeitet worden ist, oder nicht, so kann nur die chemische Analyse eine Antwort geben. Werthvoll ist daher auch der neue Beitrag, welchen Herr Berthelot zur Frage nach dem Alter der Bronze durch eine Analyse zweier ihm von Herrn de Morgan übersandter Objecte aus der Nekropole von Dahshur geliefert hat, nämlich von Bruchstücken eines Gefässes und eines ganz ähnlich aussehenden Ringes. Nach dem Begleitschreiben des Einsenders wurde das Kupfergefäss zerdrückt in einem Winkel der Grabkammer unter dem Abraum gefunden, so dass an seinem Alter, das in die Regierung des Königs Snefru, des letzten Königs der III. oder des ersten der IV. Dynastie, reicht, nicht gezweifelt werden kann. Der Ring wurde in demselben Schachte, aber viel näher dem Eingange gefunden, so dass man über sein Alter keine so zuverlässige Angabe machen kann.

Die Bruchstücke des Kupfergefässes waren stark verändert und mit Oxychlorür imprägnirt; der Metallkern war 1,5 bis 2 mm dick und mit einer grünlichen Schicht bedeckt; das Metall zeigte auf dem Querschnitte 2, 3 bis 5 parallele Linien, die durch Oxychlorür gebildet waren und erkennen liessen, dass das Metallstück aus mehreren Blättern zusammengehämmert war. Die Analyse ergab: Kupfer 71,9; Chlor (als Atakamit) 6,2; Sauerstoff als Bioxyd 4.2 und als Protoxyd 6,1; Wasser des Atakamit 6,3; Schwefel 0,15; Kieselsäure und Unlösliches 0.85; Arsen, Kohlensäure, Kalk, Alkalisalze, Wasser 4,3. Weder Zinn, noch Blei, noch Antimon, Zink oder Eisen sind in nachweisbarer Menge gefunden worden. Wurde das Metall mittelst siedender Salpetersäure abgebeizt, gewaschen und getrocknet, so bedeckte es sich unter dem Einflusse der Atmosphäre bald mit grünlichem, krystallinischem Atakamit ($3\,CuO$, $CuCl_2$, $4\,H_2O$); das Metall war also bis ins Innerste mit Kupferchlorüren durchsetzt.

Der Ring ergab bei der Analyse: Kupfer 76,7; Zinn 8,2; Blei 5,7; Spuren von Arsen; weder Eisen, noch Zink, noch Antimon; Chlor (Atakamit), Sauerstoff, Wasser, Spuren von Schwefel, Kalk und Alkalisalze zusammen 9,4. Der Ring bestand also aus einer bleihaltigen Bronze und kommt manchen Messingen nahe. Das reine Metall müsste gelb aussehen; aber das sich bildende Kuprooxyd hat die Masse roth gefärbt und der Atakamit bildete eine oberflächliche Patina, nach deren Entfernung das Kupferoxychlorür ebenso ausblühte wie in den Gefässstücken. Hätte man beide Objecte zusammen gefunden und würden beide in die Zeit des Snefru zurückreichen, so wäre das Vorkommen von Bronzen in jener entlegenen Zeit erwiesen. Aber, wie oben bemerkt, kann nur das Alter des Gefässes sicher angegeben werden, während der am Eingange gefundene Ring einer späteren Periode angehören kann.

Ueber die Veränderungen, welche die Kupferobjecte in der Erde und in den Museen erleiden, und welche nicht allein zur Bildung einer mehr oder weniger dicken, grünlichen Patina und zur Umwandlung des Metalls in Kuprooxyd, sondern auch zum schliesslichen Zerfall der Objecte führen, giebt Herr Berthelot folgende Aufklärung.

Die Entstehung des Atakamit, welcher die oberflächlichste Schicht bildet, rührt von der Einwirkung der Bodensalzlösungen, besonders des Chlornatrium auf das Metall her. Man überzeugt sich davon, wenn man einen Tropfen Salzwasser auf eine Kupferplatte bringt; diese wird sofort angegriffen und es bildet sich Kupferoxychlorür. Doch hat man es hier keineswegs mit einer directen Substitution des Kupfers durch Natrium zu thun; vielmehr spielt der Sauerstoff und die Kohlensäure der Luft eine wesentliche Rolle. Der Vorgang vollzieht sich nämlich nach folgenden Gleichungen:

1) $4\,Cu + 4\,O = 4\,CuO$

2) $4\,CuO + 2\,NaCl + CO_2 + 4\,H_2O = 3\,CuO\,.\,CuCl_2\,.\,4\,H_2O + CO_3Na_2.$

Wenn nun, wie das in der Erde natürlich ist, nachdem das Oxychlorür sich gebildet hat, etwas NaCl durch Capillarität gleichzeitig mit demselben und mit Kupfer in Berührung kommt, so bildet sich ein Doppelchlorür von Kupfer und Natrium, während das Kupferoxyd in Kupferoxydul sich umwandelt, nach der Gleichung:

$3\,CuO\,.\,CuCl_2\,.\,4\,H_2O + 4\,Cu + 2\,NaCl = Cu_2Cl_2\,.\,2\,NaCl + 3\,Cu_2O + 4\,H_2O$

und wenn die Lösung des Doppelchlorürs mit der Luft in Berührung kommt, so spaltet sich Chlornatrium ab und es entsteht wieder Atakamit und Kupferchlorid nach der Gleichung:

$3\,Cu_2Cl_2 + 3\,O + 4\,H_2O = 3\,CuO\,.\,CuCl_2\,.\,4\,H_2O + 2\,CuCl_2$

und letzteres verwandelt sich in Berührung mit Kupfer und Luft gleichfalls in das Oxychlorür

$CuCl_2 + 3\,Cu + 3\,O + 4\,H_2O = 3\,CuO\,.\,CuCl_2\,.\,4\,H_2O.$

In dieser Weise dringt der Umwandlungsprocess immer weiter vor; es bildet sich immer wieder Ataka-

mit und NaCl, welch letzteres in eben angegebener Weise bei ungehindertem Zutritt von Luft, in den Museen ebenso wie in der Erde, das Metall immer tiefer zersetzt und schliesslich den Zerfall der gesammten Kupfermasse herbeiführt.

S. J. Meltzer: Ueber die fundamentale Bedeutung der Erschütterung für die lebende Materie. (Zeitschrift für Biologie 1894, Bd. XXX, S. 466.)

Die Frage, ob das Leben durch Bewegungen geschädigt werden könne, ist zuerst von Horvath aufgeworfen worden. Er schüttelte Bacterien mit Hülfe einer Maschine, die es ermöglichte, etwa 100 horizontale Bewegungen von 25 cm Umfang in einer Minute zu vollbringen. Nach 24stündigem, continuirlichem Schütteln einer mit Bacterien inficirten Nährflüssigkeit blieb dieselbe klar, während die Kontrolflüssigkeit inzwischen trübe wurde. Die klar gebliebene Flüssigkeit wurde nachher für 28 Stunden in einen Brütofen gestellt, worauf sie sich trübte. Wurde hingegen die Flüssigkeit 48 Stunden lang geschüttelt, so vermochte auch ein darauf folgender 48stündiger Aufenthalt im Brütofen die Flüssigkeit nicht mehr zu trüben. Die unaufhörliche Bewegung während 24 Stunden hatte also die Vermehrung verhindert, das 48 Stunden lange Schütteln hatte das Wachsthum ganz aufgehoben. Horvath stellte daher die Ansicht auf, dass für die Entwickelung der lebenden Wesen eine gewisse Ruhe nöthig sei.

Nach Horvath haben zahlreiche andere Forscher sich mit der Frage beschäftigt, ohne dass sie durch diese Untersuchungen, deren Ergebnisse sehr aus einander gingen, wesentlich geklärt worden wäre. Indessen darf, wie Herr Meltzer ausführt, der negative Befund mancher Autoren nicht als ein Widerspruch gegenüber den Angaben Horvath's angesehen werden, da keiner von ihnen so langdauernde und starke Bewegungen wie dieser Forscher zur Anwendung brachte. Ob schwache Bewegungen einen fördernden Einfluss haben können, hat Horvath nicht untersucht, dagegen lehrten Beobachtungen von Tumas, Hansen und Russell, dass ein Schütteln von gewisser Stärke und Dauer auf manche kleine Lebewesen fördernd wirken kann.

Herr Meltzer hatte bereits früher im Verein mit Herrn Welch eine Untersuchung ausgeführt, die das Schütteln von rothen Blutkörperchen betraf. Die Schüttelmethode deckte sich fast vollständig mit derjenigen Horvath's. Trotz der starken und lange dauernden Bewegung wurden aber die Blutkörperchen in der verdünnten oder unverdünnten Blutflüssigkeit in keiner Weise zerstört. Wurden indessen zum Blute feinkörnige, unlösliche, indifferente Substanzen (Bimssteinpulver, Schrotkörner, Quecksilber etc.) hinzugesetzt, so trat beim Schütteln immer ein Zeitpunkt ein, wo weder in der Blutflüssigkeit noch in den sich absetzenden Substanzen irgend etwas von den Blutkörperchen zu entdecken war; weder waren Fragmente von Blutkörperchen zu sehen, noch konnten mit den feinsten Färbemitteln irgend welche Stromata entdeckt werden. Der Zerfall musste also ein molecularer sein. Setzte man andererseits vor dem Schütteln gewisse Reagentien (Alkohol, Pyrogallussäure, Tannin, Kupfersulfat, Kalium chloratum, Silbernitrat) hinzu, so konnte das Blut noch so lange mit körnigen Stoffen geschüttelt werden, ohne dass eine Spur von Veränderung an den Blutkörperchen zu bemerken war.

Der Verf. unternahm es nun, die von ihm benutzte Schüttelmethode in ihrer Wirkung auf Spaltpilze zu untersuchen. Er benutzte dabei eine zum Schütteln von künstlich bereiteten Mineralwässern hergestellte Maschine. Dieselbe war 9 Stunden täglich im Gange. Die Temperatur des Fabrikraumes bewegte sich während der ganzen Versuchszeit etwa zwischen 16° und 22° C. Die mit bestimmten Bacterienarten versetzten Flüssigkeiten (0,6 Proc. Kochsalzlösung, Koch's Bouillon, Wasser) wurden in drei Flaschen gethan, so dass jede zu einem Drittel gefüllt war. In eine der Flaschen wurde zu der Flüssigkeit noch eine mit dieser gleiche Menge der feinkörnigen (sterilisirten) Substanz (hauptsächlich kleine Glasperlen) gebracht. Diese und eine der beiden anderen Flaschen wurden geschüttelt, die dritte blieb in der Nähe des Schüttelapparates ruhig stehen. Die Flaschen lagen beim Schütteln horizontal in der Richtung der Bewegung; die Schwingungsweite war ungefähr 40 cm, die Zahl der Stösse betrug etwa 180 in der Minute. Die Entwickelungsfähigkeit der Bacterien wurde vorher und nachher durch Entnahme von Impfproben und Zählung der Colonien in den Kulturen ermittelt. Ausserdem wurde meist auch durch mikroskopische Untersuchung der Erfolg des Schüttelns studirt. Als Hauptobject wurde Bacillus Megatherium benutzt.

Aus den Versuchen geht hervor, dass der genannte Bacillus durch heftiges Schütteln nicht nur in der Entwickelung aufgehalten wird, sondern völlig vernichtet werden kann. Beim Schütteln mit Glasperlen blieb die Kultur fast immer keimfrei. Aber auch beim einfachen Schütteln hat sich der zerstörende Einfluss des Schüttelns unzweideutig gezeigt. In allen Fällen betrug die Zahl der Colonien nicht einmal $^1/_{10}$ von der Zahl der Colonien in der ungeschüttelten Flüssigkeit und war fast stets geringer als in der Kontrolkultur vor dem Schütteln. Der hemmende oder vernichtende Einfluss wuchs mit der Dauer des Schüttelns, so dass bei längerer Dauer in den meisten Fällen eine absolute Keimfreiheit erzielt wurde, und zwar auch beim einfachen Schütteln, ohne Beimengung von Glasperlen. Die beim Schütteln am Leben gebliebenen Keime wuchsen häufig langsamer in den Kulturen und verflüssigten diese fast stets viel später als normale Keime.

Der Bacillus Megatherium zeigte sich also dem Einflusse des Schüttelns gegenüber weniger widerstandsfähig als die rothen Blutkörperchen. Eine zufällige Verunreinigung der Flüssigkeit einer Versuchsreihe mit Mikrococcus (radiatus?) und dem Bacillus albus des Wassers führte nun weiter zu der interessanten Entdeckung, dass aus dem Gemisch dieser drei Mikroorganismen durch die verschiedene Dauer des Schüttelns nach einander jede Species ausgeschieden werden konnte, indem zuerst der B. Megatherium, dann der Mikrococcus verschwand, so dass zuletzt nur noch eine Reinkultur von B. albus übrig blieb. Aber auch dieser konnte durch längeres Schütteln schliesslich ganz oder fast ganz vernichtet werden. Auch einige andere Bacterien zeigten eine sehr ungleiche Resistenzfähigkeit gegenüber dem Schütteln.

Von grosser Wichtigkeit ist weiter die Wahrnehmung, dass ein rother Bacillus aus dem Wasser durch Schütteln in seiner Entwickelung erheblich gefördert, durch Ruhe dagegen allmälig vernichtet wurde. Das Schütteln mit Glasperlen wirkte noch günstiger als das einfache Schütteln. Schliesslich wurde aber doch ein Grad erreicht, wo das Schütteln wiederum zerstörend wirkte. — Ja, auch bei Bacillus Megatherium schien es, dass ein kurz dauerndes, einfaches Schütteln mit der Hand für die Vermehrung noch förderlich sein kann; Schütteln mit Glasperlen erwies sich auch nach kurzer Dauer schon schädlich.

Dass die beim Schütteln entstehende Temperaturerhöhung nicht die Ursache des schädlichen Einflusses sein kann, ergab sich daraus, dass bei neunstündigem Schütteln in einfacher Flüssigkeit die Temperatursteigerung nicht 1,5° C. überstieg. Auch blieb bei Abtödtung der Mikroorganismen durch Hitze die Form der Bacterien unverändert, während in der keimfreien Flüssigkeit nach dem Schütteln weder Bacterien noch Bruchstücke derselben zu sehen waren, sondern nur feiner Staub, ganz wie in den früheren Versuchen mit Blutkörperchen.

Eine bemerkenswerthe Ergänzung zu diesen Versuchen bildet noch die Beobachtung, dass Bacillus Megatherium und B. subtilis, die, in Kochsalzlösung befindlich, tagelang im Maschinenhause einer grossen Brauerei aufbewahrt worden waren, ganz abstarben. Diese Wirkung wurde durch die Erschütterung veranlasst, welche die Tag und Nacht arbeitenden, grossen Dampfmaschinen im ganzen Hause hervorriefen. Auch Reinke hat bereits eine Entwickelungshemmung von Bacterien durch die Vibrationen eines tönenden Metallstabes beobachtet.

Aus dem Ergebnisse der vorstehenden Versuche und den Arbeiten der früheren Forscher hat sich nun Herr Meltzer eine einheitliche Vorstellung von der Bedeutung des Schüttelns für das Leben der Mikroorganismen wie der Zellen überhaupt gebildet, die er eingehend aus einander setzt. Wir theilen hier ihren

wesentlichen Inhalt mit, ohne uns zu verhehlen, dass sie überzeugender wirken würde, wenn Verf. umfassendere eigene Versuche zu ihrer Begründung anführen könnte.

Indem Herr Meltzer von den Beobachtungen an dem rothen Bacillus des Wassers ausgeht, zeigt er, dass in diesem Falle die Erschütterung als Lebensfactor ein Minimum, ein Optimum und ein Maximum hat; unter dem Minimum ist gar kein Wachsthum mehr möglich; bei dem Optimum gedeiht der Organismus am besten, bei dem Maximum geht er zu Grunde. Obwohl die Versuche bei den anderen Organismen vornehmlich den schädigenden Einfluss des Schüttelns zeigen, spreche doch nichts gegen die Annahme, dass der Schütteleinfluss auch bei diesen neben einem schädigenden Maximum ein förderndes Optimum und Minimum aufzuweisen habe; nur lägen diese vielleicht weit unter dem heftigen Grade des Schüttelns, den Verf. bei seinen Versuchen anwandte. Es ist bedauerlich, dass Herr Meltzer sich nicht gleich selbst durch weitere Versuche überzeugt hat, ob sich diese letztere Annahme auch mit den Thatsachen verträgt.

Da von den durch das Schütteln vernichteten Mikroorganismen, wie oben erwähnt, keine unterscheidbaren Bruchstücke, sondern immer nur ein feiner Staub übrig blieb, so kann es sich — führt Verf. weiter aus — bei der schädigenden Wirkung nicht um ein einfaches Zertrümmern handeln. Dies in Verbindung mit einer Reihe anderer Ueberlegungen führt zu der Annahme, dass Schütteln und Erschüttern sehr feine Vorgänge in der Zelle veranlassen, die je nach dem angewandten Grade günstig oder ungünstig für das Leben derselben sind. Diese feinen Vorgänge bestehen in molecularen Bewegungen. Da aber das Schütteln keine rein physikalische, sondern eine physiologische Wirkung hat, so handelt es sich nicht um Bewegungen von physikalischen, sondern von physiologischen Einheiten, d. h. von jenen kleinsten Zelltheilchen, die nicht weiter getheilt werden können ohne Schädigung ihrer Stoffwechselvorgänge, ob man diese Theilchen nun mit Foster Somaküle oder mit Nägeli Micellen oder mit Wiesner Plasomen nennen will. Die Somaküle (diesen Namen wählt Verf.) sind Ernährungsbezirke, in denen die Assimilation von Nährstoffen und die Excretion von Abfuhrstoffen einheitlich vor sich gehen. Beim Erschüttern gerathen die Somaküle in Schwingungen, durch die der Stoffwechselprocess gefördert wird; durch die innigere Berührung mit den in der Flüssigkeitsschicht, die jedes Somakül nach der Theorie umgiebt, vorhandenen Nährstoffen, erhalten die Somaküle das zum anabolischen Processe nöthige Material mit grösserer Leichtigkeit und scheiden auch das durch den katabolischen Process entstandene Material leichter aus. Bei heftigem und anhaltendem Schütteln wird der Zusammenhang zwischen den Somakülen gelockert. Bei manchen Arten hängen diese enger, bei anderen lockerer zusammen, und hierauf beruht das verschiedene Verhalten der Mikroorganismen gegenüber dem Schütteln. In Folge der endlichen Trennung der Somaküle werden die Organismen beim Schütteln nicht in gröbere Fragmente zertrümmert, sondern zerfallen in feinen Staub.

Diese Betrachtungen führen den Verf. endlich zu dem Schlusse, dass die Erschütterung der lebenden Materie gegenüber ein einflussreicher Factor sei, der den anderen physiologischen Factoren als völlig gleichwerthig zur Seite gestellt werden dürfe. Es erwächst nunmehr den Physiologen die Aufgabe, für die pflanzlichen und thierischen Organismen das Minimum, Optimum und Maximum der Erschütterung in Bezug auf die Förderung der Lebensprocesse festzustellen, gerade so gut wie dies mit Rücksicht auf die Einwirkung von Wärme und Licht schon längst geschieht. Herr Meltzer ist der Ansicht, dass in den lebenden Organismen somaculäre Bewegungen beständig stattfinden, dass diese Bewegungen aber durch äussere Erschütterungen veranlasst und erhalten werden und nichts Mysteriöses an sich haben. So schreibt er beispielsweise der Herzcontraction einen auf der Erschütterung beruhenden, fördernden Einfluss auf den Assimilationsvorgang innerhalb der Zelle zu. F. M.

Richard Meissner: Studien über das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln. (Botanische Zeitung 1894, Jahrg. LII, Abth. I, S. 55.)

In einer 1885 erschienenen Abhandlung berichtete Gregor Kraus über ein mehrjähriges Wachsen der Kiefernadeln. Er hatte die zweijährigen Nadeln an dem Gipfeltriebe einer Kiefer grösser als die einjährigen, häufig auch die dreijährigen grösser als die zweijährigen gefunden und zudem beobachtet, dass die Bäume in jedem Alter die kleinsten Nadeln zu oberst zeigten. Kraus schloss daraus, dass nach dem Hauptwachsthum im ersten Jahre ein weiteres Wachsthum im zweiten und oft noch im dritten Jahre stattfinde. Eine weitere Prüfung haben diese Untersuchungen inzwischen nicht erfahren. Um so werthvoller sind die ausgedehnten Messungen an Kiefernadeln, die Herr Meissner an verschiedenen Orten Deutschlands ausgeführt hat. In der Hauptsache ergaben diese Messungen Folgendes.

An einem Kiefertriebe nehmen die Nadeln eine Zeit lang von Jahr zu Jahr an Länge zu, dann ab, dann wieder zu u. s. w. Die Erscheinung konnte an den Nadeln junger und älterer Kiefern und sowohl an denen der Haupttriebe, wie der primären und secundären Seitentriebe festgestellt werden. Sobald in einem Jahre sehr lange Nadeln gebildet worden sind, tritt in den nächsten Jahren eine energische Abnahme in der Nadellänge ein. Daher können die Nadeln eine gewisse Grenze in der Länge nicht überschreiten.

Vergleicht man gleichalterige Nadeln an demselben Exemplar, so findet man die Nadeln des Haupttriebes gewöhnlich grösser als die des primären Seitentriebes, diese aber wieder grösser als die Nadeln des secundären Seitentriebes. Nehmen die Nadeln des Haupttriebes an Länge zu oder ab, so folgen ihnen darin die gleichalterigen Nadeln der Seitentriebe.

Dies Verhältniss der Nadellängen in auf einander folgenden Jahren ändert sich indessen, wenn der Gipfeltrieb einer Kiefer zerstört wird und an dessen Stelle sich ein Seitentrieb aufrichtet. Dann tritt in Bezug auf die Länge eine stärkere Benadelung am aufgerichteten Seitentrieb ein.

Ein mehrjähriges Längenwachsthum der Nadeln konnte nicht nachgewiesen werden. Dagegen liess sich ein Dickenwachsthum mikroskopisch feststellen. Es vermehren sich nämlich von Jahr zu Jahr die Elemente im Siebtheil der Gefässbündel sehr, in geringem Grade auch die Elemente im Gefässtheil.

Was endlich die Ursachen der Bildung ungleicher Nadellängen in auf einander folgenden Jahren betrifft, so wurde ermittelt, dass die Länge der Internodien keinen Einfluss ausübt, dass auch die Lufttemperatur wahrscheinlich ohne Einfluss ist, dass dagegen die alljährliche Niederschlagsmenge ein wichtiger Factor für die Entstehung ungleich langer Nadeln ist und dass vielleicht auch die grössere oder geringere Menge der im Stamm angesammelten Baustoffe dabei eine Rolle spielt.

F. M.

H. H. Field: Die bibliographische Reform. (Biologisches Centralblatt 1894, Bd. XIV, Nr. 7.)

Zur Ermöglichung einer besseren Uebersicht der Literatur auf dem Gebiete der Biologie macht der Verf. einen sehr bemerkenswerthen, gewiss auch weitere Kreise interessirenden Vorschlag. Das Bedürfniss nach einer besseren Organisation der Bibliographie, als wir sie bis jetzt besitzen, ist ja ein ganz allgemeines, da es fast unmöglich ist, die allenthalben zerstreute Literatur zu beherrschen. Herr Field schlägt vor, eine internationale Centralstelle zu errichten, welche die nächsten Aufgaben der Literaturverarbeitung zu besorgen hätte. Diese Centralstelle wäre am besten in der Nähe einer der grösseren zoologischen Bibliotheken zu begründen, etwa in London oder Neapel, so dass sämmtliche oder wenigstens die Mehrzahl der Publicationen den Bibliographen zugänglich sein würden. Ausserdem darf angenommen werden,

dass beim Bestehen einer derartigen Einrichtung die Autoren Sonderabdrücke ihrer Arbeiten der Centralstelle zuschicken würden. Es läge dies ja in ihrem eigenen Interesse. Dadurch würde die Arbeit der Bibliographen sehr erleichtert werden.

Die erste Aufgabe der Centralstelle würde darin bestehen, vollständige Listen sämmtlicher neuer Veröffentlichungen anzulegen. Diese Listen würden sofort gedruckt werden, und zwar in zwei verschiedenen Formen, die eine als eine einfache Broschüre, die andere auf stärkeres Papier und mit weiten Zwischenräumen zwischen den einzelnen Titeln. Sie würde zum Zweck der weiteren Verarbeitung der Literatur in einzelne Zettel geschnitten. Sie soll nämlich einmal zur Herstellung eines Zettelkatalogs für die Centralstelle sowohl, wie auch für irgend welche andere grössere Institute dienen und sodann zur Versendung der Zettel an die Referenten und andere Interessenten, wovon sogleich noch die Rede sein soll.

Eine weitere Aufgabe der Bibliographen der Centralstelle besteht darin, die Publicationen rasch zu durchmustern, um schon recht bald die Gegenstände angeben zu können, welche in diesen Publicationen behandelt sind. Werden doch in einer Arbeit nicht gerade die Gegenstände besprochen, welche der Titel nennt, sondern oft genug alle möglichen anderen, welche man unter dem betreffenden Titel keineswegs sucht. Dies würde also eine nothwendige Vorarbeit für die von verschiedenen Specialisten auszuarbeitenden Referate sein, und es könnten dann die Referenten durch Zusendung des betreffenden Titels auf die Arbeit als in ihr Gebiet schlagend hingewiesen werden. In entsprechender Weise könnte einzelnen Forschern über die sie interessirenden Neuerscheinungen Auskunft gegeben werden, womit der Verf. zu der wichtigsten Leistung des bibliographischen Instituts kommt. Der Forscher abonnirt bei der bibliographischen Centralstelle auf ein bestimmtes Gebiet und wird durch Zusendung des betreffenden Zettels jedesmal benachrichtigt, wenn eine sein specielles Gebiet behandelnde oder doch dasselbe irgendwie berührende Arbeit erschienen ist. Auf diese Weise wird die jetzt von uns zwar angestrebte aber leider nur selten, oder nie erreichte Vollständigkeit am ehesten zu erlangen sein. Es braucht nicht besonders darauf hingewiesen zu werden, wie wichtig die Ausführung dieses Vorschlages für die Wissenschaft wäre, nicht nur, dass viele verlorene Zeit und Mühe bei der Literaturbeschaffung dadurch erspart würde, auch der Wissenschaft würde direct dadurch genützt, indem Jeder rechtzeitig vom Erscheinen der ihn interessirenden Arbeiten benachrichtigt werden könnte und nicht mehrere Forscher nach einander über denselben Gegenstand arbeiten, ohne die frühere Arbeit zu kennen.

Der Verf. erläutert seine Vorschläge noch an speciellen Beispielen, worauf hier nicht eingegangen zu werden braucht. Erwähnt sei nur noch, dass bereits weitere Kreise sich für die Vorschläge des Herrn Field interessiren, welcher auf dem internationalen Congress in Leyden verhandelt werden soll. In Nordamerika, Frankreich und Russland sind die Vorschläge des Verf. durch besondere Comités behandelt worden, und auch die Deutsche Zoologische Gesellschaft beschäftigte sich damit. Es ist dem Bestreben des Verf. zu wünschen, dass es in absehbarer Zeit zu einem guten Erfolge führen möge. K.

A. v. Koenen: Ueber die Dislocationen westlich und südwestlich vom Harz und über deren Zusammenhang mit denen des Harzes. (Jahrbuch der königl. Preussischen geologischen Landesanstalt für 1893, S. 68.)

Derselbe: Ueber das Alter der Erzgänge des Harzes. (Nachrichten der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1894, Nr. 1.)

Nach Schilderung des sehr complicirten Gebirgsbaues westlich und südwestlich vom Harz wird ausgeführt, dass die Heraushebung des Harzes, ebenso wie die so vieler anderer Gebirge, erst in spät-miocäner Zeit erfolgt ist, und dass gleichzeitig auch im Wesentlichen die Erzgänge des Harzes gebildet worden sind, welche parallel seiner Längsaxe, schräg zum Streichen seiner Schichten verlaufen; sie setzen in den jüngeren Schichten am Harzrande als Verwerfungen weiter nach Westnordwesten fort und schneiden dort auch Tertiärbildungen ab, welche als Miocän anzusehen sind. Noch jünger sind die Südnordstörungen, welche die Thäler und Depressionen im westlichen und nördlichen Vorlande des Harzes und wohl auch in diesem selbst hervorgebracht haben. K.

Hans Driesch: Die Biologie als selbstständige Grundwissenschaft. Eine kritische Studie. 61 S. (Leipzig 1893, Wilh. Engelmann.)

Herr Driesch, über dessen entwickelungsmechanische Untersuchungen in dieser Zeitschrift wiederholt Bericht erstattet worden, versucht in dieser, dem Andenken Albert Wigand's gewidmeten Schrift den Unterschied zwischen der Biologie und den physikalisch-chemischen Wissenschaften erkenntniss-theoretisch zu fixiren. Die Biologie theilt er in die allgemeine Morphologie, oder die Lehre von der Entwickelung der Formen, die specielle Morphologie oder die Lehre von der Verschiedenheit der Formgestaltung (Systematik) und die Physiologie, die Lehre von den Functionen der Organe und Organismen. Die letztere könne ebenso wenig wie die beiden ersten durch mechanistisch-physikalische Gesetze erklärt werden, sie sei an die Form des Substrates gebunden, in welchem sich die physikalischen und chemischen Kräfte bethätigen und somit von der Morphologie abhängig. Es würde hier zu weit führen, wenn der Versuch gemacht werden sollte, den Gedankengang des Verf. wiederzugeben; es genüge der Hinweis, dass der Unterschied zwischen Physik und Morphologie, wie bereits angedeutet, darin gesucht wird, „dass erstere Mechanismus, letztere zum allergrössten Theil Tektonik sei", dass, nach der Ansicht des Verf., die Darwin'sche Lehre keine Erklärung der verschiedenen existirenden Lebensformen ist, sondern höchstens eine hypothetische „Ahnengalerie" liefere, und dass Verf. der Teleologie eine berechtigte Stellung in der Erforschung des Lebens einräumt. Wenn auch die Schrift vielfach, wie beim Referenten, Widerspruch wecken wird, so ist, zum Theil auch aus diesem Grunde, die Lectüre derselben denen zu empfehlen, welche für erkenntniss-theoretische Betrachtungen Interesse haben.

Vermischtes.

Die Messung des an den Baumstämmen herabfliessenden Regenwassers bildete einen der Gegenstände, die auf der ersten Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Mariabrunn 1893 zur Verhandlung kamen. In Deutschland werden seit langer Zeit die Regenmengen in Wald und Feld mit einander verglichen; die Differenz rechnet man auf die Verdunstung des an den Bäumen hängen gebliebenen Wassers. Herr Ney ermittelte nun aus den Zahlen der preussischen Stationen für 1875 bis 1884 den Durchschnitt der jährlichen Regenmenge im Freien und im Walde und fand jene = 898 mm, diese = 686 mm; das macht eine Differenz von 212 mm, so dass also 23,6 Proc. dem Boden verloren gegangen wären. Er hat dann dieselbe Berechnung je nach der Menge des Regens, welcher überhaupt fällt, und je nach der Holzart ausgeführt und gefunden, dass bei einem jährlichen Regen unter 750 mm der rechnungsmässige Verlust 22,2 Proc. beträgt, bei einem mittleren Regen von 750 bis 1000 mm 25,9 Proc. und ebenso viel bei Regenmengen über 1000 mm. Am auffallendsten aber war der Unterschied zwischen den verschiedenen Holzarten: der Buche, der Kiefer, der Fichte. Von vornherein wäre anzunehmen, dass die beiden Schatten-Holzarten, Buche und Fichte, den grössten, die Licht-Holzart, die Kiefer, wegen der geringen Dichtigkeit der Belaubung den geringsten Unterschied zeigen würden. Der Durchschnitt aller deutschen Stationen aber ergiebt genau das Gegentheil, bei der Kiefer verschwinden 28,0 Proc., bei der Buche 22,9 Proc. und bei der Fichte 20,2 Proc. Regen. Es liegt hier also eine Fehlerquelle vor, und Herr Ney findet dieselbe in der Menge des an den

Stämmen herablaufenden Wassers. Dieselbe ist bereits 1870 vermittelst einer um den Baumstamm herumlaufenden Zinkrinne von ihm gemessen worden, und 1879 hat auch Riegler solche Bestimmungen vorgenommen. Letzterer fing unter einer einzigen Buche an einem Tage 1200 Liter Wasser auf! Dies beweist, dass die Art der Wasservertheilung im Boden des Waldes eine wesentlich andere ist, als man im Allgemeinen glaubt.

Beide Beobachter stellten fest, dass je stärker der Regen, desto grösser der Procentsatz des am Schafte ablaufenden Wassers ist. Dies erklärt sich dadurch, dass der Wasserabfluss erst beginnt, wenn die ganze Krone nass ist. In der Zeit vor Laubausbruch liefen, wenn im Freien 3,39 mm Regen aufgefangen wurden, nur 4,8 Proc. dieser Regenmenge ab. Bei einer Regenmenge von 7,00 mm im Freien stieg die am Schafte aufgefangene Wassermenge schon auf 20 Proc., während die ganze Differenz, die zwischen den Regenmengen in Wald und Feld gefunden wurde, nur 23 Proc. betrug. Im Ganzen kommt Herr Ney zu dem Ergebniss, dass mindestens die Hälfte der von den Stationen gefundenen Differenz zwischen den Regenmengen in Wald und Feld auf die Wassermenge entfällt, die nachträglich von den Schäften abläuft. Bei der Fichte gelangt nur eine verhältnissmässig geringe Wassermenge an den Stamm wegen der Stellung der nach abwärts gerichteten Seitenzweige, von denen das Wasser auf den Boden abtropft; es ist interessant, dass alle Holzarten, welche hängende Blätter und hängende Zweige haben, auch eine flache Bewurzelung besitzen, wie Fichte und Birke. Genauere Untersuchungen über die Mengen des an den Schäften ablaufenden Wassers wären für die Bodenkultur und namentlich für die grosse Quellenfrage von Bedeutung. (Mitth. aus d. Forstl. Versuchswesen Oesterreichs 1894, Heft XVII, S. 115.) F. M.

Taucht man ein Stück Kupfer in Schwefelsäure oder in eine Lösung von Kupfersulfat, so beobachtet man eine mehr oder minder bedeutende Gewichtsabnahme des Metalles. Es lag die Vermuthung nahe, dass hierbei der frei in der Flüssigkeit gelöste Sauerstoff mitwirke, und Herr Arthur Schuster hat diese Vermuthung einer experimentellen Prüfung unterworfen, indem er Kupfergase, die vorher sorgfältig gereinigt war, in mit Schwefelsäure beschickte Röhren tauchte und nachdem die Luft über der Säure nach Möglichkeit entfernt worden, die Röhre hermetisch verschloss. Nach 14 Tagen wurden einige so hergerichtete Röhren geöffnet, die Kupfergase gewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen; der Gewichtsverlust war in der That unbedeutend im Vergleich mit demjenigen bei Anwesenheit von Luft und mag von einem Rest in der Flüssigkeit gelöster Luft herrühren. Herr Schuster schliesst aus seinen Versuchen, „dass fast die ganze Wirkung, die man beobachtet, wenn Kupfer in eine Lösung von Kupfersulfat oder Schwefelsäure getaucht wird, von der Anwesenheit von Sauerstoff in der Lösung herrührt“. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LV, Nr. 331, p. 84.)

Project eines geophysikalischen Observatoriums auf dem Mönch- oder Jungfraugipfel.

Stets ist von den Gelehrten, Astronomen wie Meteorologen und Physikern, die Nothwendigkeit der Aufstellung von Beobachtungen in grossen Höhen erkannt und hervorgehoben worden. Von grösstem Interesse ist es daher in dieser Hinsicht zu erfahren, dass die Gesellschaft für den neuprojectirten Bau einer elektrischen Bahn auf die weltbekannte Jungfrau in den Berneralpen, deren Concessionsgesuch Anfangs Juni den schweizerischen Räthen zur Genehmigung vorliegt, in letzterem auch die Errichtung eines ständigen, gut ausgerüsteten Observatoriums, insbesondere für meteorologische und anderweitige geophysikalische Beobachtungszwecke, auf dem Gipfel des Mönch (4100 m) oder der Jungfrau (4166 m) vorgesehen hat. Die genannte Gesellschaft verpflichtet sich nach partieller oder gänzlicher Vollendung der Linie zu dem Bau und Betrieb eines solchen Observatoriums eine Summe von mindestens 100000 Franken, sowie eine jährliche Subvention von wenigstens 5000 Franken beizutragen. Durch die Ausführung dieses Unternehmens würde der Wissenschaft ohne Zweifel ein Geschenk von unschätzbarem Werthe überliefert, um so mehr, da bei der Verwendung von elektrischer Kraft für den Bahnbetrieb, diese ebenfalls der neuen Gipfelwarte ersten Ranges für ihre gesammten Einrichtungen zu Gute käme, und nebenbei auch den beobachtenden Forschern ein behagliches und sicheres Heim auf jenen gletscherumflossenen Bergeshöhen geboten wäre. r

Professor Dr. Max Planck in Berlin ist zum ordentlichen Mitgliede der Berliner Akademie der Wissenschaften gewählt worden.

Der Forschungsreisende und Ethnologe Dr. Karl von den Steinen hat von der Kaiserl. Leopold.-Carol. Akademie der Naturforscher die Cothenius-Medaille erhalten.

Am 21. Mai starb auf seinem Landhause bei Lübeck der ordentliche Professor der Physik an der Universität Berlin Dr. August Kundt im 55. Lebensjahre.

Am 23. Mai starb der Professor der Biologie der Universität Cambridge George John Romanes im Alter von 46 Jahren.

Dr. Mielberg, der Director des physikalischen Observatoriums in Tiflis, ist im Alter von 53 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Die von Yendell angestellten Beobachtungen von Y Cygni (vergl. Nr. 15) hat Dunér mit seiner Theorie dieses Veränderlichen verglichen, mit der sie befriedigend übereinstimmen, wenn auf die schon früher gemachte Annahme einer Drehung der Bahnaxe Rücksicht genommen wird. So verspäten sich die Zeiten der Minima in der geraden Reihe immer mehr, während für die ungerade Reihe das Gegentheil stattfindet. In der nächsten Zeit treten die Minima zwischen 10 und 11 Uhr Abends ein, und zwar vom 1. Juni an alle drei Tage.

Für den periodischen Kometen Denning vom 26. März hat auch Prof. L. Boss eine Bahn berechnet, in welcher die Umlaufszeit 7,94 Jahre sein würde, eine Zahl, die wahrscheinlich zu gross ist, während die von Schulhof abgeleitete Periode von 6,75 Jahren zu klein sein dürfte. Um 1890 bis 1891 hat der Komet jedenfalls eine sehr bedeutende Störung durch den Planeten Jupiter erlitten, dem er längere Zeit näher als einen Erdhalbmesser gestanden haben muss. A. Berberich.

Für die Sonnenparallaxe hat Herr Gill, Director der Cap-Sternwarte, aus den daselbst ausgeführten Beobachtungen des Planeten Victoria den Werth $\pi = 8{,}800'' \pm 0{,}006''$ berechnet und aus den Beobachtungen des kleinen Planeten Sappho hat er $\pi = 8{,}796'' \pm 0{,}012''$ abgeleitet. Unter Berücksichtigung der Gewichte erhält er als Mittel $\pi = 8{,}799'' \pm 0{,}005''$. Combinirt man diesen Werth der Sonnenparallaxe mit Newcomb's Werth für die Lichtgeschwindigkeit (299,890 km) und Clarke's Werth des Erdradius (6378,2 km), so erhält man für die Aberrations-Constante den Werth 20,48″.

In derselben Abhandlung, welcher die vorstehenden Werthe entnommen sind, und welche eine Discussion über die besten Methoden zur Bestimmung der Positionen der Planeten durch Beobachtung enthält, hat Herr Gill auch eine Berechnung der Masse des Mondes gegeben. Er findet dieselbe $= 1/81{,}59$ der Erdmasse und schätzt den wahrscheinlichen Fehler dieser Grösse auf etwa $1/500$ derselben. (Monthly Notices of the Royal Astron. Society 1894, Vol. LIV, p. 344.)

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 16. Juni 1894. **Nr. 24.**

Inhalt.

Geophysik. Robert Sieger: Seenschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien. S. 301.

Chemie. F. Tiemann und P. Krüger: Ueber Veilchenaroma. S. 302.

Zoologie. R. Semon: Verbreitung, Lebensverhältnisse und Fortpflanzung des Ceratodus Forsteri. S. 305.

Kleinere Mittheilungen. R. Börnstein: Elektrische Beobachtungen bei zwei Ballonfahrten. S. 307. — F. Mylius und O. Fromm: Ueber die Bildung schwimmender Metallblätter durch Elektrolyse. S. 307. — G. Tammann und Wilhelm Hirschberg: Ueber die Wärmeausdehnung einiger Lösungen in Alkohol, Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff. S. 308. — F. Schaudinn: Ueber die systematische Stellung und Fortpflanzung von Hyalopus n. g. (Gromia Dujardinii Schultze). — Derselbe: Die Fortpflanzung der Foraminiferen und eine neue Art der Kernvermehrung. S. 309. — Erich Amelung: Ueber Etiolement. S. 309. — Gaston Bonnier: Bemerkungen über die Unterschiede, die Ononis Natrix darbietet, wenn sie in kalkhaltigem und kalkfreiem Boden kultivirt wird. S. 310.

Literarisches. Felix Oettel: Anleitung zu elektrochemischen Versuchen. S. 311. — Georg Klebs: Ueber das Verhältniss des männlichen und weiblichen Geschlechts in der Natur. S. 311.

Vermischtes. Zur Messung des Monddurchmessers. — Das reinste Wasser. — Die mechanische Energie der Gasmolekeln. — Zur Fauna der Quartiärzeit Südfrankreichs. — Personalien. S. 311.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 312.

Astronomische Mittheilungen. S. 312.

Robert Sieger: Seenschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien. (Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde 1893, S. 1 und 393.)

Die sehr eingehende Studie der Wasserstandsveränderungen der Seen und an der Meeresküste Skandinaviens (sie umfasst zwei ganze Hefte der Zeitschrift), welche Herr Sieger als Ergebniss mehrjähriger literarischer Studien gedruckter und ungedruckter Documente, die er oft sehr mühsam sammeln musste, veröffentlicht, entbehrt trotz der örtlichen Beschränkung auf eine bestimmte Gruppe von Binnenseen nicht des allgemeineren Interesses. Es werden hier Beziehungen zwischen den Wasserstandsverhältnissen der Binnenseen und des von ihnen gespeisten Meeres nachgewiesen und ein reiches Material wissenschaftlich bearbeitet, das bis zum Anfange des vorigen Jahrhunderts zurückreicht, wo bereits den Wasserverhältnissen ein hervorragendes technisches und naturwissenschaftliches Interesse zugewendet wurde. Der historischen Entwickelung der wissenschaftlichen Probleme, die sich schon früh an diese Beobachtungen knüpften, ist der erste Abschnitt (54 S.) der Abhandlung gewidmet; demselben schliesst sich als zweiter Abschnitt eine Uebersicht über das Beobachtungsmaterial nebst Tabellen und dazu gehörigen Anmerkungen an, während die drei letzten Abschnitte die Verarbeitung des Beobachtungsmateriales enthalten, indem gesondert die Schwankungen der Wasserstände in der Jahresperiode, in mehrjährigen Perioden und die einseitige Verschiebung der Strandlinie behandelt, in zahlreichen Tabellen zusammengestellt und durch ausführliche Literaturverzeichnisse belegt werden. Jeder, der sich für die erörterten Fragen näher interessirt, wird sich das Studium der ganzen Abhandlung nicht versagen; an dieser Stelle wird es genügen, wenn die thatsächlichen Ergebnisse, welche bezüglich der einzelnen Punkte gewonnen worden, kurz zusammengestellt werden.

Bezüglich der Schwankungen der Wasserstände in der Jahresperiode stellte sich heraus, dass die Jahresperiode der Binnenseen wesentlich von ihrer Speisung, somit von Niederschlag und Temperatur abhängt und, so weit sich erkennen lässt, an allen Ufern derselben gleichmässig ist. Die Jahresperiode der Ostsee hingegen wird von mannigfachen Factoren beeinflusst; im Sommer überwiegt die Speisung, im Winter Luftdruck und Windvertheilung, namentlich durch ihren Einfluss auf die Abflussverhältnisse; im Frühlingsminimum treffen beide Gruppen von Factoren zusammen. Während eines grossen Theiles des Jahres verläuft die Jahresperiode des Meeres entgegengesetzt jener der Seen, nur während des Wintermaximums macht sich die Periode des Meeres auf die der Seen bemerkbar.

An allen Ufern der Ostsee treten die Epochen der Jahresschwankung in der Regel gleichzeitig ein, nur bei der Frühlingsfluth der deutschen Flüsse und bisweilen als Wirkung des Windes im Winter zeigt sich ein Gegensatz zwischen deutscher und schwe-

discher Küste. Der Betrag der Schwankung an den einzelnen Stationen und damit das Gefälle zwischen gegenüberliegenden Ufern der Ostsee sind verschieden; letzteres ist im Frühling am grössten in der Richtung von Süd nach Nord, im Winter in der entgegengesetzten Richtung, und im Sommer ist es dem Mittel am nächsten. Während die Epochen der Jahresschwankung keine Veränderungen erkennen lassen, scheint der Betrag der Wasserstandsbewegung von Monat zu Monat in grösseren Zeiträumen veränderlich zu sein.

Die Discussion des Beobachtungsmateriales bezüglich der Schwankung der Wasserstände in grösseren Perioden ergab: „Skandinavien und seine Gewässer, ebenso die Ostsee, sind den Brückner'schen (35jährigen) Klimaschwankungen unterworfen. Oertliche Abweichungen bestehen, wie überall, im Ganzen aber erfolgen die Schwankungen gleichsinnig an der gesammten Ostsee wie an den Seen. Von Vollperiode zu Vollperiode aber vollziehen sich weitere Schwankungen in einer grösseren Periode, die wir nicht näher zu bestimmen wagten, deren Einfluss zu eliminiren uns jedoch zum Theil gelang. Es handelt sich nun darum, diese nur dunkel erkannten und die in alle Einzelheiten verfolgten, 35jährigen Schwankungen aus der Betrachtung des Phänomens auszuscheiden, dem der letzte Abschnitt gewidmet ist: der säcularen Verschiebung der Strandlinie."

Die Thatsachen, welche über diese Verschiebung der Strandlinie festgestellt worden, sind folgende: Die Strandverschiebung fehlt den Seen entweder ganz oder bleibt an ihnen hinter der am Meere zurück; sie fehlt ferner der Südküste der Ostsee, während sie an deren Nordseite bleibt, auch nach Elimination der Klimaschwankungen; eine entsprechende, einseitige Klimaänderung ist nicht nachweisbar. Der Betrag der Strandverschiebung an der Nordküste der Ostsee unterliegt Schwankungen von Zeitraum zu Zeitraum, welche durch die Klimaänderungen nur zum Theil erklärt werden können. Das relative Verhalten der Verschiebung an den verschiedenen Orten wird von diesen Schwankungen des Betrages nur insoweit berührt, als diese auf Unregelmässigkeit der Klimaänderungen zurückgehen; sie bleibt daher im Ganzen stabil. Die relativen Werthe der Verschiebung nehmen nicht nach einer bestimmten Himmelsgegend andauernd zu oder ab, sondern gruppiren sich um eine oder mehrere Zonen grösster Hebung und ein Minimalgebiet derselben, und zwar verläuft die Maximalzone parallel der Axe der Halbinsel, und das Minimalgebiet lagert sich um die centrale Ostsee. Der absolute Betrag der Verschiebung nimmt nach der Gegenwart zu ab, war aber anfangs des 18. Jahrhunderts grösser als vorher. Maximalwerthe, welche aus historischen Bauten und prähistorischen Funden sich ergeben, nöthigen zu der Annahme, dass die Verschiebung vorher entweder sehr langsam erfolgte, oder erst vor wenig Jahrhunderten in Kraft trat.

Diese Thatsachen sprechen scheinbar zu Gunsten der Theorie, welche die Strandverschiebung auf unmittelbare Bewegungen des Festen zurückführt, etwa auf eine „Aufblähung" des Landes [in Folge von Erwärmung s. Rdsch. IX, 120], auf eine Entlastung desselben vom Eisdruck, oder auf Faltungserscheinungen. Die fortgesetzten Beobachtungen sowohl an der Meeresküste wie an den Binnenseen werden mit der Zeit das Material liefern, welches sicher wird entscheiden lassen, ob die Hebung Schwedens und Finnlands lediglich eine Verschiebung der Strandlinie bedeutet, oder auch mit Veränderungen im Inneren des Landes verknüpft ist.

F. Tiemann und P. Krüger: Ueber Veilchenaroma. (Berichte der deutschen chemischen Gesellsch. 1893, Jahrg. XXVI, S. 2675. Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 548.)

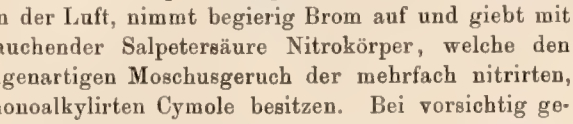
Die vorliegende Arbeit der Herren Tiemann und Krüger, welche bei ihrem Erscheinen gerechtes Aufsehen erregte, stellt uns die Resultate fast zehnjähriger Bemühungen dar, den Duft des Veilchens zu isoliren und seine Constitution aufzuklären. Den Verff. ist es ferner auch gelungen zwar nicht diesen selbst, wohl aber eine ihm structurisomere Verbindung, welche ihm in ihren Eigenschaften und ihrem Geruche durchaus gleicht, auf dem Wege der Synthese darzustellen.

Da die Verarbeitung der Veilchen selbst mit zu grossen Schwierigkeiten verbunden war, so wurde an ihrer Stelle als Ausgangsmaterial die Veilchenwurzel gewählt, der getrocknete Wurzelstock der südeuropäischen Iris florentina, welcher ja ebenfalls den charakteristischen Veilchenduft besitzt. Aber auch die Wurzel enthält nur geringe und dabei wechselnde Antheile des Riechstoffes, welche nach Schätzung in einem Falle 8 bis 9 g, in anderen Fällen etwa 30 g auf 100 kg Wurzeln betrugen. Die Darstellung der für die Untersuchung nöthigen Menge des Riechstoffes war daher nur mit Hilfe der Grossindustrie möglich, zu welchem Zwecke sich die beiden Verff. mit den Herren Haarmann und Reimer in Holzminden und de Laire und Cie. in Paris vereinigten.

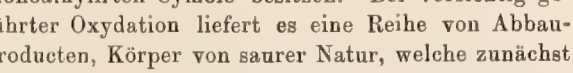
Das aus der Wurzel isolirte und gereinigte Irisaroma, das „Iron" ist ein Oel mit scharfem Geruche, der anscheinend völlig verschieden von dem der Veilchen ist. Löst man es aber in einer grossen Menge Alkohol und lässt diesen an der Luft verdunsten, so tritt der Veilchengeruch aufs deutlichste hervor. Es dreht die Ebene des polarisirten Lichtstrahls nach rechts. Die Analyse desselben führt zur Formel $C_{13}H_{20}O$; seine Reactionen kennzeichnen es als Keton, worin die Carbonylgruppe einerseits mit Methyl, andererseits mit dem Reste $C_{11}H_{17}$ verbunden ist, also als $C_{11}H_{17}.CO.CH_3$.

Directe Oxydation des Ketons bringt über die Constitution des Radicals $C_{11}H_{17}$ keinen Aufschluss, da hierbei weitgehende Zersetzung der ganzen Molekel stattfindet. Dagegen liefert es beim Er-

hitzen mit Jodwasserstoff und amorphem Phosphor unter Abspaltung einer Molekel Wasser einen Kohlenwasserstoff der Formel $C_{13}H_{18}$, welcher den Namen „Iren“ bekommen hat. Derselbe ist ein farbloses Oel, welches in seinen Eigenschaften grosse Aehnlichkeit mit den Terpenen zeigt: es verharzt mit der Zeit an der Luft, nimmt begierig Brom auf und giebt mit rauchender Salpetersäure Nitrokörper, welche den eigenartigen Moschusgeruch der mehrfach nitrirten, monoalkylirten Cymole besitzen. Bei vorsichtig geführter Oxydation liefert es eine Reihe von Abbauproducten, Körper von saurer Natur, welche zunächst noch die dreizehn Kohlenstoffatome desselben enthalten und schliesslich zur sehr beständigen dreibasischen Ioniregentricarbonsäure, $C_{12}H_{12}O_6 = C_9H_9(COOH)_3$, führen. Dieselbe wurde als Carboxylderivat der Dimethylhomophtalsäure erkannt und damit der erste Anhaltspunkt über die Constitution des Irens und seiner Oxydationsproducte gewonnen.



Homophtalsäure — Dimethylhomophtalsäure

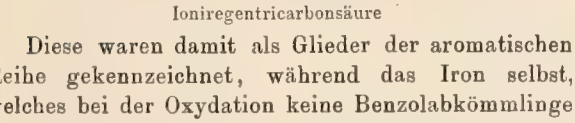


Ioniregentricarbonsäure

Diese waren damit als Glieder der aromatischen Reihe gekennzeichnet, während das Iron selbst, welches bei der Oxydation keine Benzolabkömmlinge liefert, eine andere Constitution haben musste. —

Bei ihren Versuchen, das Iron auf dem Wege der Synthese herzustellen, gingen die Herren Tiemann und Krüger vom Citral aus, einem ungesättigten Aldehyd der Formel $C_{10}H_{16}O$, welcher im Citronenöl und im Lemongrasöl, dem wohlriechenden Oele der ostindischen Grasart Andropogon Nardus L., vorkommt. Derselbe hat nach Semmler folgende Structur:

Condensirt man diesen gleich anderen Aldehyden mit Aceton in alkalischem Mittel, so entsteht ein Keton $C_{13}H_{20}O$ von eigenartigem Geruche, Pseudoionon genannt. Dasselbe ist ein ungesättigtes Keton mit offener Kette, dem seiner Entstehung gemäss die folgende Constitution zukommen muss:

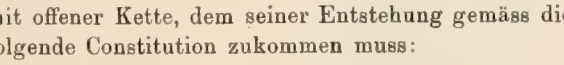


Dasselbe lagert sich beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren in ein isomeres Keton der gleichen allgemeinen Formel, das Ionon, um, welches durch einen frischen, zugleich an denjenigen der Veilchen und der Weinblüthe erinnernden Geruch ausgezeichnet ist. Es ist dem Iron sehr ähnlich, aber nicht identisch, sondern isomer; durch Oxydationsmittel wird es gleich diesem weitgehend verändert. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoff und Phosphor liefert es ebenfalls unter Wasserabspaltung einen Kohlenwasserstoff $C_{13}H_{18}$. Derselbe hat den Namen „Ionen“ erhalten; er steht in all seinen Eigenschaften dem Iren ausserordentlich nahe, zeigt aber einen niedrigeren Siedepunkt und giebt eine Reihe anderer Oxydationsproducte, welche auch der Benzolreihe zugehören und schliesslich zum gleichen Endkörper, der Ioniregentricarbonsäure, führen. Letztere verdankt ja gerade ihren Beziehungen zur Ionen- und Irenreihe ihre Benennung.

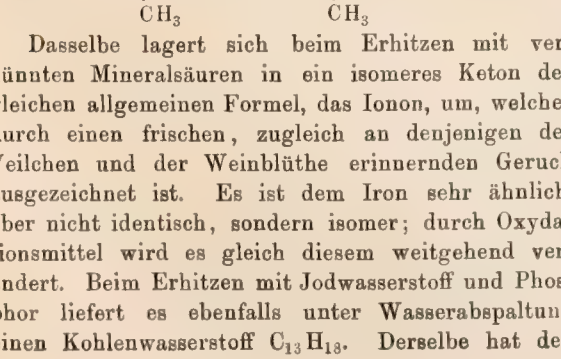
Dem Ionen liegt, wie sich aus seinen Eigenschaften und Abbauproducten ergiebt, ein tetrahydrirtes Naphtalin, $C_{10}H_{12}$, zu Grunde, d. h. ein Naphtalin, worin durch Anlagerung von vier Wasserstoffatomen zwei doppelte Bindungen des Naphtalinkerns einfach geworden sind. Ersetzt man weiter drei Wasserstoffatome in diesem Tetrahydronaphtalin durch Methyle, so erhält man einen Kohlenwasserstoff von der Formel des Ionens $C_{10}H_9(CH_3)_3 = C_{13}H_{18}$. Die Orte, wo die Wasserstoffatome sich angelagert haben und die Methylgruppen eingetreten sind, ergeben sich aus der nun genauer zu besprechenden Synthese des Ionens.

Der Uebergang des Pseudoionons ins Ionon ist nur in der Weise denkbar, dass sich ein Theil der offenen Kette desselben zu einem Ringe schliesst; denn unter dieser Bedingung kann aus dem Ionon der Naphtalinkern des Ionens durch Bildung des zweiten Ringes unter Austritt einer Molekel H_2O entstehen. Da ferner das Ionon bei der Oxydation keine Benzolderivate liefert, so wird dasselbe auch keinen Benzolkern oder einen leicht in diesen überzuführenden Kern enthalten. Von den zwei Ringen des Ionens kann also derjenige, welcher bei der Oxydation den Benzolkern der entstehenden Producte liefert, noch nicht im Ionon vorhanden sein; er wird sich erst beim Uebergange dieses ins Ionen bilden. Wir müssen dem zu Folge annehmen, dass bei der Entstehung des Ionons aus Pseudoionen zunächst der andere Kern sich schliesse, also der Kern, welcher bei der Oxydation wieder gespalten wird.

Die Art dieser Ringbildung kann etwa in folgender Weise gedacht werden. Zunächst findet eine Addition von Wasser an das sechste und siebente Kohlenstoffatom des Pseudoionons statt, wodurch ein unbeständiger Körper von folgendem Bau entsteht:



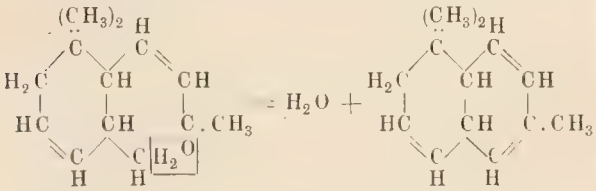
Aus diesem geht dann weiter durch Wasserabspaltung am zweiten und siebenten Kohlenstoffatome die ringförmige Molekel des Ionons hervor:



Ionon

Da dieses, wie aus der Structurformel ohne weiteres ersichtlich ist, keinen echten Benzolkern enthält, so kann es selbstverständlich bei der Oxydation auch keine Benzolderivate liefern; es wird dabei weitgehend verändert.

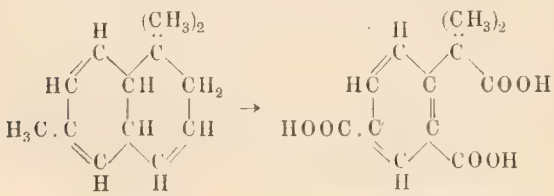
Die zweite Ringschliessung, welche zum Ionen führt, vollzieht sich dann in der Weise, dass zwischen dem am Iononring hängenden Methyl und dem Ketonsauerstoffe der Seitenkette Wasser abgespalten wird:



Ionen

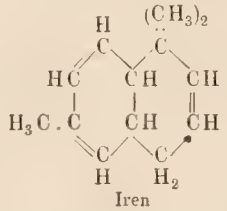
Der so gebildete zweite Ring unterscheidet sich von einem echten Benzolringe nur dadurch, dass eine der drei doppelten Bindungen durch Anlagerung von zwei Atomen Wasserstoff einfach geworden ist, eine Form, wie sie den Terpenen zukommt.

Durch diese Synthese ist die Constitution des Ionens sicher festgestellt; sie giebt uns Aufschluss über die oben aufgeworfene Frage nach dem Orte der vier an den Naphtalinkern angelagerten Wasserstoffatome und der durch sie bedingten einfachen Bindungen wie über die Stellung der drei Methylgruppen. Die Art der Hydrirung stimmt sehr gut zu den terpenartigen Eigenschaften des Ionens wie zu dem Verhalten desselben gegen Oxydationsmittel, das ja von dem der echten Benzolkörper wesentlich abweicht. Von den drei Methylen sitzen zwei an demjenigen Kohlenstoffatome, das in o-Stellung zu dem Kerne sich befindet, welcher beim Aboxydiren in den Benzolkern der Abbauproducte übergeht, während das dritte zu ihm in p-Stellung sich befindet. Diese Art der Vertheilung macht es erklärlich, wie aus dem Ionen bei der Oxydation die Ioniregensäure, ein Derivat der Homophtalsäure hervorgehen kann. Es ergiebt sich dies leicht bei Gegenüberstellung der Formeln beider Körper, wobei die Formel des Ionens der Uebersichtlichkeit halber umgedreht ist:



Ionen Ioniregentricarbonsäure

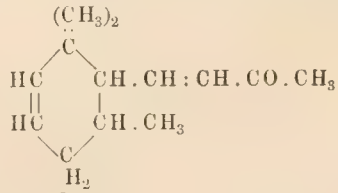
Kehren wir nun zur Betrachtung des Irens zurück, so muss demselben, da es bei der Oxydation die gleiche Säure liefert, auch der gleiche Rest $CH_3 . C_6H_3 < \begin{matrix} C(CH_3)_2 - \\ C - \end{matrix}$ eigen sein. Es ist also durch die Synthese des Ionens zugleich auch die Structur des einen Ringes vom Iren festgestellt. Für den Rest C_3H_4 des anderen Ringes, dessen Elemente übrigens von seinen hier nicht weiter erörterten Oxydationsproducten her genauer bekannt sind, bleibt dann aber nur eine Form der Bindung übrig, da die andere mögliche Form bereits für das Ionen nachgewiesen wurde. Das Iren hat demgemäss die Constitution:



Iren

Der Beweis, dass Iren und Ionen sich wirklich bloss durch die Art der Anlagerung zweier Wasserstoffatome und die dadurch bedingte Lage der doppelten Bindung im einen Kerne unterscheiden, liegt in ihren Verhalten zu Oxydationsmitteln, welche erfahrungsgemäss stets an der Stelle der doppelten Bindung unter Sprengung des Kerns angreifen. Vergleichen wir die Oxydationsproducte des Irens und Ionens, „so werden wir nicht zögern die Irenformel für einen Kohlenwasserstoff in Anspruch zu nehmen, welcher beständige, noch 13 Atome Kohlenstoff enthaltende Oxydationsproducte [$C_{13}H_{16}O_3 \rightarrow C_{13}H_{14}O_5 \rightarrow C_{13}H_{12}O_7 \rightarrow C_{12}H_{12}O_6$] liefert, und die Ionen-Formel dem Kohlenwasserstoff zuzuschreiben, welcher bei der Oxydation leicht ein Kohlenstoffatom verliert [$C_{13}H_{14}O_3 \rightarrow C_{13}H_{12}O_7 \rightarrow C_{12}H_{14}O_4 \rightarrow C_{12}H_{12}O_6$]".

Was dann weiter den Bau der Ironmolekel betrifft, so muss dieselbe gleich derjenigen des Ionons nur einen Ring besitzen, da sich der zweite erst beim Uebergange in den Kohlenwasserstoff durch Wasserabspaltung schliesst. Welcher der beiden Ringe des Irens aber bereits im Iron vorhanden ist, ergiebt sich aus der gleichen Ueberlegung, welche bei der Betrachtung der Constitution des Ionons angestellt wurde. Auch das Iron kann keinen Benzolkern oder einen leicht in diesen überzuführenden Terpenkern enthalten, da es bei Oxydationsversuchen sogleich zertrümmert wird. Wir müssen annehmen, dass im Iron der andere durch die Dimethylkohlenstoffgruppe bezeichnete Ring fertig gebildet vorhanden sei, während der Terpenkern erst bei der Ueberführung in Iren entsteht. Dem Iron käme dem zu Folge die folgende Constitutionsformel zu:



Iron

so dass es sich vom Ionon wie das Iren vom Ionen nur durch die Lage der doppelten Bindung im Kerne unterschiede.

Der Uebergang des Irons in Iren ist demjenigen des Ionons in Ionen durchaus gleich.

Iron und Ionon sind, wie aus dem Gesagten hervorgeht, structurisomere Körper.

Ihr Geruch ist nahezu derselbe, wenn auch derjenige des Ionons etwas milder erscheint und mehr

an denjenigen blühender Veilchen erinnert. Schon diese Thatsache allein spricht für eine gleiche Constitution beider; wenigstens ist bisher kein Fall bekannt, dass Verbindungen von völlig verschiedener Constitution bei genauerer Prüfung gleichen Geruch besitzen. Iron wie Ionon enthalten zwei asymmetrische Kohlenstoffatome; Iron dreht die Ebene des polarisirten Lichtstrahls nach rechts, Ionon ist inactiv.

Es erscheint daher die Vermuthung gerechtfertigt, dass in den blühenden Veilchen ebenfalls Ionon oder Iron oder eine optisch active Modification des einen dieser beiden structurisomeren Ketone vorhanden ist.

„Aus der vorstehenden Untersuchung erhellt, dass man pflanzliche Riechstoffe nicht nur unter den Abkömmlingen der structurisomeren, hydrirten Cymole (Isopropylbenzole), sondern auch unter den Derivaten von Terpenen mit anders constituirten und namentlich an einem Kohlenstoffatome dimethylirten Ringsystemen zu suchen hat, und dass als Riechstoffe dieser Körperklassen nicht nur Substanzen mit zehn, sondern auch Verbindungen mit einer grösseren Anzahl von Kohlenstoffatomen im Molecül in Frage kommen." Bi.

R. Semon: Verbreitung, Lebensverhältnisse und Fortpflanzung des Ceratodus Forsteri. (Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, Jena 1893, G. Fischer.)

Die Ergebnisse seiner Forschungsreise in Australien veröffentlicht der Verf. in Gemeinschaft mit einer ganzen Reihe anderer Gelehrten in einem besonderen Reisewerk, dessen erste Lieferung jetzt vorliegt. Sie enthält ausser den ersten Mittheilungen des Verf. über Ceratodus einen Reisebericht und den Plan des ganzen Werkes, sowie eine systematische Einleitung von Herrn E. Haeckel: Zur Phylogenie der australischen Fauna.

Eine der Hauptaufgaben, deren Lösung sich der Verf. vorgenommen hatte, bildete die Erforschung der bis jetzt noch unbekannten Entwickelungsgeschichte des Ceratodus, dieses merkwürdigen Bewohners der australischen Flüsse, welcher als Angehöriger der seltsamen Lungenfische oder Dipnoi unser ganzes Interesse erweckte. Um die Eier des Fisches zu erhalten, musste Herr Semon das Vorkommen und die Lebensverhältnisse desselben genauer erkunden, und auch dabei ergaben sich interessante Thatsachen.

Die Gattung Ceratodus hat in früheren Erdperioden eine sehr weite Verbreitung gehabt; man findet Ceratodus oder nahe Verwandte von ihm über die ganze Erde verbreitet, und doch hat sich nur ein einziger Vertreter dieser weitverzweigten Familie erhalten, Ceratodus Forsteri, und auch sein Vorkommen ist jetzt ein äusserst beschränktes. Er findet sich nur in den beiden kleinen Flussgebieten des Burnett und Mary River in Queensland, und zwar ist er auf den Mittellauf beider Flüsse sowie auf ihre grösseren Nebenflüsse beschränkt. Im Unterlauf ebensowohl wie im Quellgebiet der beiden Flüsse und in den kleineren Nebenflüssen fehlt der Ceratodus. Er hält sich in Erweiterungen und Austiefungen des Strombettes auf, die allenthalben in die Flussläufe eingeschaltet sind. In diesen „Wasserlöchern" bleibt das Wasser, auch wenn die Flüsse selbst austrocknen, und das ist für den Fisch von grosser Wichtigkeit. Der Ceratodus scheint nämlich nicht wie Protopterus, jener afrikanische Lungenfisch, die Fähigkeit zu besitzen, beim Eintreten der trockenen Jahreszeit und dem damit verbundenen Austrocknen der Gewässer, in den Schlamm sich zu verkriechen und eine Kapsel um sich zu bilden, in welcher er einen Trockenschlaf durchmacht. Der Ceratodus müsste also zu Grunde gehen, wenn das Wasser von seinem Aufenthaltsort völlig schwindet. Das Vorkommen des Fisches in einem so beschränkten Bezirk dürfte übrigens darauf hinweisen, dass er im Gebiet der anderen australischen Flüsse, welche ganz dieselben Lebensbedingungen für ihn bieten, wie der Burnett- und Maryfluss, durch gelegentliches völliges Austrocknen derselben, wie es zu Zeiten, wenn auch nur ausnahmsweise vorkommen kann, bei einer solchen Gelegenheit vernichtet worden ist. Der Verf. schlägt vor, den seltenen und interessanten Fisch wieder in jene Flussläufe einzusetzen und ist der festen Ueberzeugung, dass er sich hier ganz ebenso wie im Burnett halten und fortpflanzen würde.

Jene „Wasserlöcher" sind dicht mit Pflanzenwuchs bedeckt und bieten auch dadurch dem Ceratodus günstige Lebensbedingungen. Allerdings nährt nach Herrn Semon's Auffassung sich Ceratodus nicht, wie man bisher angenommen hatte, von Vegetabilien, sondern von animalischen Substanzen. Es ist richtig, dass man den Darm des Fisches erfüllt von Pflanzenresten findet, und der Schluss, seine Nahrung für vegetabilisch zu halten, lag deshalb durchaus nahe. Nur bei genauerer Untersuchung der aufgenommenen Pflanzentheile zeigt sich, dass dieselben innerhalb des Darmes gar keine merklichen Veränderungen erfahren. Noch im Enddarm sind diese Pflanzentheile so frisch, dass sich an ihnen die Artzugehörigkeit feststellen liess. Ceratodus weidet also jedenfalls die Pflanzen nur der auf ihnen sitzenden Thiere wegen ab und diese letzteren sind es, meint der Verf., welche ihm eigentlich zur Nahrung dienen. Er verdaut die aufgenommenen Pflanzentheile ebenso wenig, sagt der Verf., wie etwa eine Holothurie den Sand verdaut, den sie massenhaft in ihren Darm aufnimmt. Der gerade gestreckte und somit verhältnissmässig kurze Darm, in welchem das Vordringen der Nahrung allerdings durch das Vorhandensein einer Spiralklappe verlangsamt wird, soll für die vom Verf. vertretene Auffassung der Ernährungsweise des Ceratodus sprechen.

Um zu fressen, begiebt sich der Ceratodus in das seichtere Wasser nahe dem Ufer, niemals aber geht er ans Land. Wenn also behauptet worden ist, der Fisch begäbe sich auf die aus dem Wasser

ragenden Baumstrünke, um sich zu sonnen, so ist das durchaus irrig. Dagegen ist übrigens schon früher geltend gemacht worden, dass die paarigen Flossen des Ceratodus viel zu schwach und biegsam seien, um den schweren Körper auf dem Lande fortzubewegen. Es gelingt ihm nicht einmal, sich durch Schläge mit dem Schwanze eine Strecke weit fortzubewegen, wie man dies gelegentlich bei anderen Fischen beobachtet. Für ein zeitweises Leben auf dem Lande ist also Ceratodus gar nicht eingerichtet, obwohl man dies aus seiner Fähigkeit der Luftathmung von vornherein annehmen möchte und auch angenommen hat. Dass sich der eben durch die Lungenathmung vor anderen Fischen besonders ausgezeichnete und günstig gestellte Ceratodus beim Austrocknen der Flüsse auf dem Lande erhalten und etwa in ein anderes, noch mit Wasser versehenes Flussgebiet retten könne, ist somit schon in Folge seiner dazu ganz ungeeigneten Bewegungsorgane und seines plumpen, wenig beweglichen Körpers ganz ausgeschlossen. Die grosse Bedeutung der Lungenathmung für Ceratodus ist vielmehr nach Herrn Semon's Beobachtungen in anderer Richtung zu suchen. Beim Austrocknen der Flüsse und dem allmäligen Zurücktreten des Wassers werden in den tieferen „Wasserlöchern" die Thiere zusammen gedrängt und sterben zum grossen Theil in Folge der Verschlechterung des Wassers ab. Fische können bald nicht mehr in dem völlig verdorbenen Wasser existiren, Ceratodus hingegen wird darin so frisch und lebenskräftig wie in reinem Wasser gefunden. Hier ist der Punkt, wo die Lungenathmung in Frage kommt, meint der Verf. Sie dient dem Fisch nicht auf dem Lande, nicht während des Sommerschlafes im Schlamme oder in Cocons, sondern ist für ihn das einzige Hülfsmittel, die in trockenen Zeiten für die Kiemenathmung oft sehr ungünstigen Verhältnisse seiner einheimischen Gewässer zu überstehen. Dabei liegt die Sache aber nicht so, wie man vermuthet hat, dass Ceratodus in reinem Wasser nur mit den Kiemen athmet und in mittelmässig gutem Wasser beide Respirationssysteme benutzt, sondern er gebraucht die Lungen fortwährend als ein den Kiemen coordinirtes Athmungsorgan. Herr Semon hörte in den Gewässern, die der Fisch bewohnt, sowohl bei Tag wie bei Nacht und auch in ganz reinem Wasser ein eigenthümliches, dumpfes, grunzendes Geräusch, welches der Ceratodus hervorbringt, wenn er vom Grunde an die Oberfläche steigt, um seine Lunge zu entleeren und mit frischer Luft zu füllen. Die Schnauze wird dabei aus dem Wasser gehoben. Bei gefangenen Thieren, die in kleinen Behältern gehalten wurden, erfolgte das Einnehmen von Luft in Zwischenräumen von 30 bis 40 Minuten. In der Freiheit scheint der Fisch bei Sommerhitze und niederem Wasserstand häufiger Luft aufzunehmen, wie ja auch natürlich ist.

Einen längeren Aufenthalt an der Luft verträgt Ceratodus nicht, da seine Kiemen rasch eintrocknen. Schon in ein bis zwei Stunden sterben die Fische ab, wenn sie während der heissen Zeit aus dem Wasser genommen werden. Auch erholen sie sich nicht wieder, wenn sie noch vor dem Absterben wieder ins Wasser zurückgebracht werden. Trotz des Besitzes von Lungen ist der Ceratodus also ein vollkommenes Wasserthier, wie der Verf. noch besonders hervorhebt.

Von den Angaben, welche Herr Semon über die Fortpflanzung des Ceratodus macht, ist hier zu bemerken, dass die Laichzeit des Fisches sich zwar über die Monate April bis November erstreckt, dass aber die Eiablage hauptsächlich im September und October erfolgt. Bemerkenswerth ist, dass die Eier im Eileiter von einer schleimigen Masse umgeben werden, die ähnlich wie bei den Amphibien im Wasser zu einer gallertigen Hülle aufquillt. Da diese Hülle in gequollenem Zustande bei den Amphibien für Spermatozoen undurchdringbar ist, so darf man auch für Ceratodus annehmen, dass die Befruchtung der Eier vor dem Quellen ihrer Hülle erfolgt. Ob aber die Befruchtung im Inneren des mütterlichen Körpers vor sich geht, d. h. eine Begattung stattfindet, die übrigens in Folge des Fehlens der Begattungsorgane unwahrscheinlich ist oder wie sonst die Befruchtung vor sich geht, ist zur Zeit noch nicht festgestellt. Diese Frage konnte vom Verf. trotz aller darauf verwandten Mühe nicht gelöst werden.

Bezüglich der Eiablage ist bemerkenswerth, dass auch nach dieser Richtung Ceratodus sich ähnlich verhält wie manche Amphibien. Die Eier werden nämlich einzeln lose zwischen das Gewirr der Wasserpflanzen abgelegt. In Folge dieser Form der Eiablage nimmt das Legegeschäft auch längere Zeit, wahrscheinlich mehrere Tage in Anspruch. Die Entwickelung innerhalb der Eihülle dauert 10 bis 12 Tage. Die ausgeschlüpften Jungen nähren sich zunächst noch von ihrem Dottermaterial. Sodann scheinen sie sich besonders von Fadenalgen zu ernähren, an denen eine Menge mikroskopischer Thiere festsitzt.

Dem Ceratodus wird von den Eingeborenen nachgestellt, da sie ihn, wenn auch nicht mit besonderer Vorliebe, essen. Der auf dem Grunde des Flusses ruhende, ausserordentlich träge Fisch wird von dem tauchenden Eingeborenen, nachdem vorher seine Lage ausgekundschaftet worden war, mit zwei besonderen kleinen Handnetzen erbeutet. Von den weissen Ansiedlern wird der Fisch mit der Angel gefangen, wobei besonders Schnecken als Köder dienen. Das Fleisch des Ceratodus ist nicht sehr schmackhaft und wird wenig geschätzt. Wenn man früher das Gegentheil annahm, so beruhte dies auf einer Verwechslung mit dem sogenannten Dawson Salmon, Osteoglossum Leichhardti. Dieser Fisch ist es übrigens, und nicht der Ceratodus, welcher bei den Eingeborenen den Namen „Barramunda" führt, wie der Verf. zur Berichtigung besonders betont. Der einheimische Name des Ceratodus ist am Burnett hingegen „Djelleh".

Mit diesen Angaben sei es zunächst genügend. Ueber die höchst bemerkenswerthen und wichtigen Befunde des Verf. über die Entwickelungsgeschichte des Ceratodus hoffen wir bald weiter berichten zu können. K.

R. Börnstein: Elektrische Beobachtungen bei zwei Ballonfahrten. (Verhandlungen d. physikalischen Gesellschaft zu Berlin 1894, Jahrg. XIII, S. 35.)

Nach der in dieser Zeitschrift schon vielfach besprochenen Exner'schen Theorie der Luftelektricität ist die Erde, wie es bereits Peltier angenommen, mit negativer Elektricität geladen, welche durch den aufsteigenden Wasserdampf in die Luft geführt wird; diese Theorie verlangt, dass das Potentialgefälle, oder die Differenz der elektrischen Spannung zwischen zwei über einander liegenden Schichten, mit der Höhe zunehme. In der That hatten zwei in Wien ausgeführte Ballonfahrten, die eine im Juni 1885 bis 600 m Höhe, die zweite im September 1892 bis 1900 m Höhe, in den höheren Luftschichten ein grösseres Potentialgefälle zwischen zwei 2 m von einander entfernten Schichten ergeben, als in niedereren und an der Erdoberfläche. An dieser Stelle ist jedoch bereits darüber berichtet (Rdsch. IX, 22), dass zwei in Paris ausgeführte Ballonfahrten ein entgegengesetztes Resultat ergeben haben; die beiden nachstehend mitgetheilten Beobachtungen des Herrn Börnstein haben gleichfalls ein mit den Schlussfolgerungen der Exner'schen Theorie nicht übereinstimmendes Ergebniss gehabt.

Die erste Fahrt wurde am 18. August 1893 Morgens 9 h 21 m bei hellem Sonnenschein und ganz ruhiger Luft von Charlottenburg bei Berlin im Ballon „Phönix" unternommen und endete um $7\frac{1}{2}$ Uhr Abends in der Nähe von Görlitz. Die Beobachtungen der Luftelektricität sollten sowohl mit Aluminiumstäben gemacht werden, die in bestimmtem Abstande von der Gondel und von einander isolirt aufgehängt, mit dem Exner'schen Elektroskop verbunden waren, als auch mit Wassercollectoren, zwei isolirten Glastrichtern, aus denen ein starker Faden bis zu verschiedenen Höhen herabhing, und zum Abtropfen des in die Trichter gegossenen Wassers dienten. Der Aluminiumcollector wurde jedoch bald unbrauchbar, während die Wassercollectoren sich während der ganzen Fahrt gut bewährten und, nur etwas modificirt, auch bei der zweiten Fahrt verwendet wurden. Die mit denselben gemessenen Werthe des Potentialgefälles lagen zwischen + 88 und — 52 Voltmeter; sie zeigten erhebliche Schwankungen und mehrmals sogar negative Vorzeichen, im Ganzen aber zweifellose Abnahme nach oben hin. In etwa 3000 m Höhe (die grösste erreichte Erhebung betrug 3790 m) wurden die Ausschläge so gering, dass eine Messung nicht mehr möglich war. Beim Herabsteigen stellten sich die messbaren Ausschläge des Elektroskops sofort wieder ein, als der Ballon die Höhe von 3000 m passirte. Es musste also für jenen Tag zunächst angenommen werden, dass wirklich das Potentialgefälle mit zunehmender Höhe geringer wurde.

Die während des Tages beobachteten, auffallenden Schwankungen des Potentialgefälles scheinen ihre ausreichende Erklärung zu finden in einem Nordlichte, welches am 18. August an der deutschen und dänischen Küste beobachtet worden. Denn aus den Erfahrungen der schwedischen Polarstation zu Cap Thordsen auf Spitzbergen ist zu entnehmen, dass bei Nordlicht ganz ähnliche Störungen des Potentialgefälles aufzutreten pflegen, wie bei schlechtem Wetter (vergl. die Angaben von Andree, Rdsch. VIII, 523) und Niederschlägen; trotz des klaren und ruhigen Wetters am 18. August konnte also das Nordlicht eine von der normalen abweichende Vertheilung der atmosphärischen Elektricität veranlasst haben.

Die zweite Fahrt wurde ebenfalls mit dem Ballon „Phönix" am 29. September 1893 unternommen; sie begann in Charlottenburg um 7 h 54 m Morgens bei theilweise bewölktem Himmel, erreichte um 2 h 37 m ihre grösste Höhe von 3943 m und endete um 4 h 11 m bei Bütow in Hinterpommern. Das Potentialgefälle zeigte diesmal geringere Schwankungen (Maximalwerth + 100 Voltmeter) und kein negatives Vorzeichen. Es nahm wiederum nach aufwärts ab und war von etwa 3300 m an nicht mehr messbar, wurde aber dann beim Herabsteigen wieder grösser. Die vorgekommenen Schwankungen sind aus der Bewölkung jenes Tages begreiflich.

Die Beobachtungen dieser Fahrt benutzte Herr Börnstein zu einer rechnerischen Prüfung der Exner'schen Hypothese mit dem Resultate, dass sie nicht eine negative Ladung des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes, sondern eine positive Ladung ergaben. Für die erste Fahrt konnte wegen der Störung durch das Nordlicht eine entsprechende Rechnung nicht ausgeführt werden; aber qualitativ hatte auch sie eine Abnahme des Potentialgefalles mit der Höhe erkennen lassen. Das gleiche Resultat haben, wie oben erwähnt, die beiden französischen Messungen der Luftelektricität bei Ballonfahrten herbeigeführt. Endlich ist noch eine fünfte Beobachtung zu nennen, welche am 17. Februar 1894 von Herrn Baschin gleichfalls im Ballon „Phönix" bei normaler Witterung angestellt wurde. Diese Fahrt erreichte eine Höhe von etwa 4000 m und ergab wiederum eine Abnahme des Potentialgefälles mit wachsender Erhebung, und wieder war von einer gewissen Höhe an die Messung nicht mehr möglich.

„Demnach liegen nun, so schliesst Herrn Börnstein seine Mittheilung, die Ergebnisse von fünf verschiedenen Luftfahrten vor, bei welchen, unabhängig von einander, drei Beobachter fanden, dass mit wachsender Höhe das atmosphärische Potentialgefälle abnimmt. Wenn es hiernach als sehr wahrscheinlich gelten darf, dass diese Wahrnehmung wirklich der regelmässigen Vertheilung der Elektricität entspricht, so muss die Annahme, nach welcher mit dem Wasserdampf negative Elektricität in die Luft gelangt, aufgegeben werden. Vielmehr scheint aus den Beobachtungen hervorzugehen, dass in der Atmosphäre Elektricitätsmassen positiven Vorzeichens vorhanden sind. Diese Erwägungen durch neue Erfahrungsthatsachen zu fördern, ist gewiss nicht minder wünschenswerth, wie die Ergründung des elektrischen Zustandes der Wolken, deren Verhalten eine negative Ladung anzudeuten scheint."

F. Mylius und O. Fromm: Ueber die Bildung schwimmender Metallblätter durch Elektrolyse. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LI, S. 593.)

Bei der Elektrolyse einer concentrirten Zinksulfatlösung machten die Verff. einmal zufällig die Beobachtung, dass der eintauchende Kathodendraht sich mit einem auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmenden Blatt von metallischem Zink umkleidete, welches bis zur beträchtlichen Grösse anwuchs. Eine derartige Form der Abscheidung war beim Zink noch nicht beobachtet; hingegen hatte F. Kohlrausch bei der Elektrolyse verdünnter, ammoniakalischer Silberlösungen an der Oberfläche der Flüssigkeit die Bildung gefiederter Blätter von weissem Silber entstehen sehen; aber weitere Beobachtungen über diese seltsame Erscheinung scheinen nicht vorzuliegen. Die Herren Mylius und Fromm haben dieselbe eingehender untersucht und eine Fülle interessanter Einzelheiten ermittelt, von denen hier nur einige besprochen werden können.

Die Versuche, zunächst mit Zinklösung, wurden in der Weise angestellt, dass am Boden einer flachen Glasschale horizontal ein Zinkblech von etwa 5 cm² als

Anode lag und darüber sich eine 2 cm dicke Schicht 50proc. Zinksulfatlösung befand, welche ein 0,2 mm dicker Platindraht als Kathode berührte, so dass eine capillare Erhebung der Oberfläche sichtbar war. Leitete man durch den Apparat den Strom einer Thermosäule (von 3 V. Spannung), so bildete sich rings um die Kathode ein glänzendes Zinkblech, welches, auf der Flüssigkeit schwimmend, seinen kreisförmigen Umfang zusehends erweiterte, während ein Dickenwachsthum nur unbedeutend statthatte. Die Oberfläche des Zinkblattes war trocken und metallisch glänzend, die Unterseite ebenfalls weiss, aber weniger glänzend; man erkannte, dass das Blatt aus einzelnen verwachsenen Krystallaggregaten bestand. Das schwimmende Blatt bildete sich auch, wenn die Anode seitlich vom Kathodendraht stand, oder wenn sie die Form eines Drahtes hatte. Die Maximalgrösse, welche das Zinkblatt erreichen konnte, hing jedoch von der Breite der Anode ebenso wie von der Stromdichte ab.

Das Gelingen der Oberflächenabscheidung von Zink war anscheinend vom Zufall abhängig; es stellte sich jedoch heraus, dass mit gereinigten Oberflächen der Zinklösung und ausgeglühtem Kathodendraht die Bildung der Zinkblätter nicht beobachtet wurde, das Metall wuchs dann stets in das Innere der Flüssigkeit. Als aber die Oberfläche mit einer dünnen Schicht von Terpentinöl verunreinigt wurde, gelang die Ausbreitung des Metalles beliebig oft hintereinander; dasselbe war der Fall, wenn das Oel in einer Dicke von 1 cm die Zinklösung bedeckte, das Blatt wuchs in der Ebene der Grenzfläche und war unten von der Sulfatlösung, oben vom Oel benetzt. Wie Terpentinöl wirkten in dieser Hinsicht andere mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten, nämlich: Rosmarinöl, Petroleumäther, Benzol, Toluol, Xylol, Carven, Essigäther, Amylacetat u. a.

Man konnte die Bildung des Zinkblattes auch an der Unterseite der Lösung veranlassen, wenn man in die Glasschale zunächst eine Schicht Chloroform brachte und auf dieses die Zinklösung schichtete; der Kathodendraht wurde bis auf das äusserste Ende isolirt und seine Spitze tauchte derart in das Chloroform, dass eine schmale Zone des Drahtes von der Zinklösung benetzt wurde. Das Zinkblatt schloss sich bei seinem Wachsen allen Aenderungen der Grenzschicht der Zinklösung an, so dass es sogar gelang, Tropfen einer mit der Zinklösung nicht mischbaren Flüssigkeit im Inneren des Elektrolyten mit Zink überwachsen zu lassen.

Für die Zinkausbreitung an der Grenzschicht zwischen der Zinksulfatlösung und der nicht mischbaren Flüssigkeit war aber nachweislich noch ein anderer Factor von Einfluss, nämlich die Mitwirkung des Sauerstoffes. Eine Zinksulfatlösung, die bei Zutritt von Luft die Oberflächenabscheidung giebt, verliert diese Fähigkeit in Wasserstoff, im Vacuum, in Stickstoff und in Kohlensäure; ein Sauerstoffgehalt von mehr als 1 Proc. ist erforderlich, damit die Erscheinungen, wie in der Luft, vor sich gehen.

Die sich an die Versuche mit Zink anschliessenden Versuche mit Silberlösung gingen von den Angaben Kohlrausch's aus und bestätigten dieselben vollkommen; die hier ausgeschiedenen Silberblätter unterschieden sich von den Zinkblättern dadurch, dass sie ausserordentlich verzweigt waren. Als statt der 0,1 proc. Silberlösung (nach Kohlrausch) eine 20proc. genommen wurde, erhielten die Verff. genau dieselben Resultate, wie mit den Zinklösungen, sowohl in Bezug auf die Form der Blätter wie bezüglich sämmtlicher Bedingungen, die oben kurz mitgetheilt sind. Ausser diesen sind noch viele andere Beobachtungen an Silberlösungen mitgetheilt, in denen es sich nicht um die Abscheidung von metallischem Silber, sondern von leitenden Silberoxyden handelte und um die Feststellung der hierfür erforderlichen Bedingungen. Es würde jedoch hier zu weit führen, wenn auf diese Versuche einzeln eingegangen würde. Ebenso kann nur kurz erwähnt werden, dass gleiche Versuche, wie mit Zink und Silber angestellt worden sind, mit Kupfer, Cadmium, Kobalt, Nickel, Eisen und Antimon, von denen das Eisen nur einmal, das Nickel niemals Blattbildungen zeigte, während die anderen zum Theil metallische Blätter, zum Theil Blätter von Oxyden und anderen Verbindungen gaben. Einige Versuche mit Kupfersulfat ergaben bei Anwesenheit von Schwefelammonium Blätter aus Kupfersulfid, und Versuche mit Silbersulfat, wenn in dem die Elektrolyten bedeckenden Benzol etwas Jod gelöst war, gaben Häute von Jodsilber. Schliesslich sei noch bemerkt, dass auch an der Anode eine Blattbildung beobachtet werden konnte, wenn man eine concentrirte Bleiacetatlösung elektrolysirte und als Kathode ein breites Blech, als Anode einen Draht benutzte.

Die Resultate ihrer Versuche fassen die Herren Mylius und Fromm am Schlusse ihrer Abhandlung in folgende Sätze zusammen:

1. „Oxydirbare Metalle, wie Zink, Eisen, Kobalt, Cadmium, Kupfer, Silber, Antimon, haben die Fähigkeit, bei der elektrolytischen Abscheidung sich an der Oberfläche ihrer Salzlösungen in schwimmenden, zusammenhängenden Blättern auszubreiten. 2. Die Ausbreitung wird durch zwei Factoren bedingt, nämlich erstens durch das Vorhandensein einer mit Wasser nicht mischbaren Verunreinigung und zweitens durch die chemische Wirkung anwesenden Sauerstoffs. Für den letzteren können auch Schwefel oder Halogene eintreten. 3. Für die Ausbreitung der Metalle an der Grenzfläche der beiden Medien ist die Dicke der obigen Schicht ohne wesentliche Bedeutung. 4. Die Richtung der Grenzfläche übt auf die Erscheinung keinen merklichen Einfluss aus; die Ausbreitung erfolgt daher auch, wenn das eine Medium in der Form von Tropfen vorliegt. 5. Stromleitende Oxyde und Sulfide besitzen die Fähigkeit, sich an der Grenzfläche auszubreiten, so z. B. die niedrigen Oxydationsstufen des Silbers und des Cadmiums, das Bleisuperoxyd, das Kupfersulfür. 6. Das Wachsthum der schwimmenden Blätter wird durch die capillaren Anziehungen beeinflusst, welche die Theile der Flüssigkeit erfahren, aus der sich der Niederschlag absetzt. 7. An den schwimmenden Blättern beobachtet man während des Stromdurchganges häufig eine Spannung, welche bei der Stromunterbrechung aufhört und anscheinend von der Potentialdifferenz abhängig ist, wie die Oberflächenspannung des Quecksilbers bei seiner Polarisation."

G. Tammann und **Wilhelm Hirschberg**: Ueber die Wärmeausdehnung einiger Lösungen in Alkohol, Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1894, Bd. XIII, S. 543.)

Im Anschlusse an die gegenwärtigen Anschauungen von dem Wesen der Lösungen hatte Herr Tammann in früheren Mittheilungen gezeigt, dass Lösungen sich in vielen Beziehungen so verhalten, als ob sie aus reinem Lösungsmittel bestehen, welches einem erheblichen, äusseren, von der Concentration der Lösung abhängigen Drucke unterworfen ist. Nun unterscheidet sich das Wasser von allen übrigen Flüssigkeiten dadurch, dass es sich unter höheren Drucken stärker als unter niederen Drucken ausdehnt (vgl. Amagat, Rdsch. IX, 63); bei allen übrigen Flüssigkeiten stösst man auf das entgegengesetzte Verhalten.

Falls also durch Auflösung irgend eines Stoffes der Binnendruck der Lösung gegenüber dem des Lösungsmittels erhöht wird, so müssen sich die wässerigen Lösungen von denjenigen in anderen Lösungsmitteln betreffs ihrer Wärmeausdehnungen wesentlich unterscheiden, und zwar werden wässerige Lösungen sich mit steigender Concentration stärker ausdehnen als Wasser, dagegen Lösungen in anderen Lösungsmitteln

mit steigender Concentration schwächer als das betreffende reine Lösungsmittel. Dass wässerige Lösungen sich in der That so verhalten, ist allgemein und an zahlreichen Beispielen bekannt. Für die Lösungen in anderen Lösungsmitteln aber lag nur ein sehr geringes Beobachtungsmaterial vor, das zu vermehren und nach der hier interessirenden Richtung zu prüfen, die Herren Tammann und Hirschberg sich zur Aufgabe stellten.

Sie bedienten sich der dilatometrischen Methode und bestimmten die Volumina von verschieden concentrirten Lösungen bei den Temperaturen 0^0, 10^0, 20^0 und 30^0, um dann den Ausdehnungscoëfficienten der Lösungen mit der Wärmeausdehnung des reinen Lösungsmittels zu vergleichen. Die Mehrzahl der Messungen ist mit Aethylalkohol ausgeführt, in welchem 14 verschiedene Substanzen gelöst wurden; demnächst wurde das Verhalten von Aethyläther untersucht, in dem vier verschiedene Substanzen gelöst worden. Schliesslich wurde noch die Wärmeausdehnung je einer Lösung in Schwefelkohlenstoff und in Benzol mit der Ausdehnung des entsprechenden Lösungsmittels verglichen.

Das Resultat der Messungen bestätigte die obige Erwartung vollständig. Entsprechend dem Umstande, dass die untersuchten Lösungsmittel bei höheren äusseren Drucken sich weniger ausdehnen, als unter niedrigem Druck, zeigten die Lösungen in diesen Medien geringere specifische Volumina als die Lösungsmittel unter gleichem Drucke.

F. Schaudinn: Ueber die systematische Stellung und Fortpflanzung von Hyalopus n. g. (Gromia Dujardinii Schultze). (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde. Jahrg. 1894. S.-A.)

Derselbe: Die Fortpflanzung der Foraminiferen und eine neue Art der Kernvermehrung. Vorl. Mittheilung. (Biolog. Centralbl. 1894, XIV, Nr. 4.)

Die von Max Schultze als Gromia Dujardinii bezeichnete Form weicht nach des Verf. neueren Untersuchungen so wesentlich von den echten Gromien und von allen anderen Rhizopoden ab, dass derselbe für sie eine neue Gattung aufstellt. Der vorgeschlagene Name „Hyalopus“ bezieht sich auf die Thatsache, dass die Pseudopodien, abweichend von denen aller anderen Rhizopoden stets körnchenfrei sind. Ausserdem finden sich im Protroplasma innerhalb der chitinösen Schale zahlreiche braune, stark lichtbrechende Körper und viele farblose Kerne. Ausser der einen, von Max Schultze gesehenen Mündung, finden sich häufig noch andere, das Thier ist, wie Verf. beobachtet hat, im Stande, an beliebigen Stellen neue Mündungen (bis 25) zu erzeugen. Die Grösse der beobachteten Individuen schwankt von 0,026 bis zu 5 mm. Die im Schlamme und auf dem Boden der Aquarien lebenden Thiere zeigen mehr oder weniger kugelige Gestalt, zwischen den Algen findet man jedoch unregelmässige, hirschgeweihartig verästelte Formen. Verf. beobachtete, wie ein kugeliges Individuum sich in Zeit von drei Monaten zu einem solchen geweihartig verzweigten umbildete. Die nur aus hyalinem, körnchenfreiem Protoplasma bestehenden Pseudopodien sind nicht im Stande, die ergriffene Nahrung zu verdauen, dieser Vorgang vollzieht sich vielmehr im Inneren des Körpers, anscheinend unter Betheiligung der Kerne und der braunen Inhaltskörper. Mehrmals beobachtete Verf. Theilungen, welche sich sehr langsam vollziehen (eine derselben nahm eine Woche, eine andere sogar drei Wochen in Anspruch). Oft sind die durch die Theilung entstandenen Individuen so ungleich, dass man von Knospung sprechen könnte, immer waren sie vielkernig. Ausserdem beobachtete Verf. mehrmals (im Ganzen in sieben Fällen) Bildung von Schwärmsporen. Eine ausführlichere Arbeit über diese interessante Gattung ist in Vorbereitung.

In der zweiten oben genannten vorläufigen Mittheilung referirt Verf. kurz über seine Beobachtungen, betreffend die Fortpflanzung von Calcituba polymorpha, Miliolina seminulum, Ammodiscus gordialis, Discorbina globularis und Polystomella crispa und formulirt darauf folgende Sätze über die Fortpflanzung der Foraminiferen:

Die Fortpflanzung der Foraminiferen erfolgt durch Theilung des Weichkörpers in bei den einzelnen Individuen verschieden zahlreiche Theilstücke, welche Schale absondern und in der für die betreffenden Species charakteristischen Weise weiter wachsen.

Es sind hierbei folgende Modificationen zu beobachten:

I. Die Theilung des Weichkörpers, die Formgestaltung der Theilstücke und die Absonderung der Schalen vollzieht sich innerhalb der Mutterschale. Die Embryonen verlassen die letztere durch die Mündung (Ammodiscus) oder, wenn die Mündung zu eng ist, durch Aufbrechen der Schale (Discorbina).

II. Die Theilung des Weichkörpers erfolgt innerhalb der Schale, die Formgestaltung und Schalenabsonderung der Theilstücke aber ausserhalb, d. h. nachdem die letzteren als nackte Plasmodien die Mutterschale verlassen haben (Calcituba).

III. Die Theilung, Formgestaltung der Theilstücke und Schalenbildung erfolgt ausserhalb der Mutterschale, d. h. nachdem der Weichkörper der Mutter als zusammenhängende Masse die Schale verlassen hat (Miliolina). — Das Mutterthier wird vor der Fortpflanzung stets vielkernig; die jungen Thiere (Theilstücke) sind zwar in den meisten Fällen einkernig, aber bisweilen auch mit wenigen (2 bis 3) und selbst vielen Kernen versehen.

Zweitheilung des Kerns hat Verfasser nie beobachtet. Vielmehr zerfällt der Kern bei den untersuchten Formen in zahlreiche Tochterkerne, nachdem er zuvor eine Reihe von Veränderungen durchgemacht hat. Diese Veränderungen, welche im Wesentlichen bei allen studirten Arten ähnlich verlaufen, bestehen darin, dass der anfangs kleine, homogene, compacte und membranlose Kern, der keinerlei Structur erkennen lässt, da das Chromatin die achromatische Substanz vollständig verdeckt, aus dem umgebenden Protoplasma Flüssigkeitstropfen aufnimmt, welche allmälig tiefer in die Kernsubstanz eindringen, sich in Bläschen sammeln und so eine Auflockerung des Chromatins herbeiführen. Darauf scheidet der Kern eine Membran ab. Im weiteren Verlaufe sammelt sich nun das Chromatin zunächst im Centrum des Kerns an, um sich später wieder zu zertheilen und in kleinen Brocken nach der Membran hinzuwandern, bis schliesslich die gesammte chromatische Substanz gleichmässig vertheilt der Innenfläche der Kernmembran anliegt. Durch Auflösung der Membran treten die einzelnen Chromatinkugeln dann in das umgebende Protoplasma und jede wird zu einem neuen Kern. R. v. Hanstein.

Erich Amelung: Ueber Etiolement. Vorläufige Mittheilung. (Flora 1894, S. 204.)

Herr Amelung hat die interessanten Versuche von Sachs wieder aufgenommen, in denen Sprosse von kräftig wachsenden Pflanzen in einen finsteren Raum geleitet wurden, um so unter Darbietung der Möglichkeit weiterer Ernährung für die Pflanze die Bildung und Entwickelung der Organe im Dunklen studiren zu können. Als Versuchspflanze diente Cucurbita maxima, und zwar kräftige, im Freien gewachsene Exemplare. Dieselben standen an sonnigen Stellen des Gartens, so dass die vorhandenen grünen Blätter in bester Weise assimiliren und den im Finsteren befindlichen Sprossen Nahrung zuführen konnten.

Die zu den Versuchen gebrauchten Apparate waren Holzkästen in Schilderhausform (Grösse $200 \times 70 \times 70$ cm), innen schwarz angestrichen und auf der einen Seite mit einer Thür versehen. Das Ende des Hauptsprosses

wurde durch ein etwa 20 cm über dem Boden befindliches Loch eingeführt, welches dann lichtdicht verschlossen wurde. Nach dem Einführen des Hauptsprosses in den finsteren Raum wurden die Nebenknospen in den Achseln der aussen befindlichen Blätter sorgfältig entfernt, da sie sich sonst rasch entwickeln und dem Gipfel die Nahrung entziehen.

Die in das Finstere eingeführte Knospe zeigte in den ersten Tagen ein enormes Wachsthum bei gleichzeitiger Torsion der im Finsteren gewachsenen Stengel und Blattstiele, so dass eine Verlängerung bis auf 70 oder 100 cm in den ersten drei Tagen nichts Seltenes war. Die Stärke und Schnelligkeit des Wachsthums nahm allmälig mit der Zunahme der im Finsteren gebildeten Organe ab, jedoch hörte das Wachsthum erst nach dem vollständigen Zugrundegehen der ernährenden Blätter auf.

Im Verhältniss zur Entfernung von den ernährenden Blättern stand ebenso die Grösse der im Finsteren gebildeten Blätter, indem die ersten drei bis vier Blätter die normale Grösse erreichten, welche dann langsam abnahm, ein Verhalten, das Pflanzen, die ganz ins Finstere gestellt wurden, nicht zeigen. „Diese Thatsachen beweisen, wie Sachs schon angegeben, dass das bekannte Kleinbleiben etiolirter Blätter, welches seit alter Zeit in der physiologischen Literatur eine so grosse Rolle spielt, wesentlich eine Folge mangelhafter Ernährung ist, während man früher glaubte, es handle sich hier um eine ganz directe Beziehung des Lichtes zum Wachsthum der Zellen."

Die spätere Abnahme der Blattgrösse beruht auf zwei Ursachen, auf die gleichfalls Sachs schon hingewiesen hat: erstens werden auch die Blätter eines Kürbissprosses, welcher bei voller Beleuchtung wächst, nach dem Gipfelende hin, d. h. zugleich nach dem Herbst hin, kleiner, und zweitens wird der Weg, den die in den grünen Blättern erzeugten, organbildenden Stoffe durchwandern müssen, um zur Knospe zu gelangen, immer länger; in den Versuchen des Herrn Amelung betrug er bis sieben Meter. Die Wanderung der Nährstoffe erfordert unter solchen Umständen nicht nur beträchtliche Zeit, sondern es können überhaupt Schwierigkeiten verschiedener Art in der Stoffbewegung eintreten.

Was die Blüthenbildung im Finsteren betrifft, so wurden männliche sowohl wie weibliche Blüthen in grosser Anzahl erhalten. „Im Allgemeinen waren die zuerst entwickelten Blüthen von normaler Form und Grösse; was aber von besonderem physiologischen Interesse ist, ist die Thatsache, dass die Blüthen, welche im finsteren Kasten sich entwickelt hatten, zu eben derselben Morgenstunde aufblühten, wie die Blüthen der im Freien wachsenden, normalen Pflanzen; ebenso war die Blüthezeit der im Finsteren erzeugten Blüthen dieselbe wie diejenige der normalen, im Licht befindlichen Blüthen. Diese zwei Thatsachen sind um so mehr hervorzuheben, als sich die betreffenden blattbildenden Sprosse schon wochenlang im Finsteren befanden und dadurch für die Periodicität des Blühens mehr beweisen, als wenn man normale Pflanzen auf einige Tage in einen dunklen Raum bringt."

Die ersten Blüthen waren völlig normal, wie schon deshalb vorausgesetzt werden konnte, weil die Blüthenanlagen bei der Einführung in den finsteren Raum bereits ziemlich entwickelt waren und auch der Weg, den die blüthenbildenden Stoffe nehmen mussten, ziemlich klein war. Allmälig aber traten Abweichungen in der Ausbildung der Fortpflanzungsorgane ein, während die Blumenkrone stets schön gelb gefärbt und gross blieb. Die ersten Störungen zeigten sich in der schwankenden Grösse der Pollenkörner; dann wurden auch die Antheren reducirt, um endlich ganz zu verschwinden. Die weiblichen Blüthen waren widerstandsfähiger, doch traten auch hier einige Abnormitäten auf, und zwar machten diese im Gegensatz zu den atrophischen männlichen Blüthen merkwürdigerweise den Eindruck hypertrophischer Abweichungen, während man doch eher einen Mangel in der Ernährung erwarten durfte. Es waren nämlich neue Blüthentheile entwickelt worden, in einem Falle zwischen Torus und Corolle eine neue, überzählige Blüthe in Form einer etwa 0,7 cm Durchmesser haltenden Halbkugel, auf deren Oberseite freie Ovula sassen und deren Krone und Narbe durch Wülste angedeutet waren, die sich über die Kugel hinzogen.

Wurde mit dem im Finsteren entstandenen Pollen eine im Freien entwickelte weibliche Blüthe bestäubt, so trat nie eine Befruchtung ein. Wurden dagegen im Finsteren entfaltete weibliche Blüthen mit normalem, im Licht erwachsenen Pollen bestäubt, so wurden in Uebereinstimmung mit einer früheren Erfahrung von Sachs Früchte erzielt, deren grösste 2, 2,5 und 4 Kilo wogen. Der im Finsteren erwachsene Pollen war also degenerirt, die weiblichen Organe aber blieben functionsfähig. Die mikroskopische Untersuchung des Pollens zeigte die Hüllen gut entwickelt, das Nahrungsplasma füllte völlig homogen das ganze Innere des Pollenkornes aus, dagegen waren die beiden Zellkerne entweder ganz verschwunden oder nur einer derselben noch vorhanden. Da die Kerne die Träger der Befruchtung sind, so erklärt ihr Fehlen die Functionsunfähigkeit des Pollens.

Auch die Samenkörner in den sonst gut entwickelten Kürbisfrüchten waren degenerirt. Die Samenschale bestand zu $^2/_3$ bis $^3/_4$ aus einer papierdünnen Lamelle, und in der leeren Höhlung des Samenkornes sass ein winzig kleiner Embryo, „ein Beweis, dass der normale Pollen bis in die Eizelle eingedrungen war und diese befruchtet hatte, es aber nachher der befruchteten Samenknospe an Kraft gefehlt hatte, sich weiter zu entwickeln". Mit diesem Ergebniss bleibt Verf. hinter Sachs zurück, der einen Kürbis erhielt, dessen Samen zu $^1/_3$ keimfähig waren. F. M.

Gaston Bonnier: Bemerkungen über die Unterschiede, die Ononis Natrix darbietet, wenn sie in kalkhaltigem und kalkfreiem Boden kultivirt wird. (Bull. de la Société botanique de France 1894, T. XLI, p. 59.)

Durch Beobachtungen in der Natur angeregt, kultivirte Verf. Exemplare von Ononis Natrix in künstlichen Böden, die theils Kalk enthielten, theils davon frei waren. Es dienten dazu quadratische Landstücke, die in 0,50 m Tiefe einen Boden aus Ziegeln hatten und rings bis zu derselben Tiefe mit Ziegeln eingefasst waren, so dass sie von dem Nachbarterrain isolirt blieben. Der eine der künstlichen Erdböden bestand aus gleichen Theilen von reinem Sand und reinem Thon. Der andere war ein Gemisch von zwei Dritttheilen reinem Kalkstein mit einem Dritttheil Sand. Zur Aussaat wurde auf beiden Landstücken Samen ein und derselben Pflanze verwendet, die von den Hügeln bei Moret stammte.

Die Keimung erfolgte auf beiden Terrains gleich gut; die weitere Entwickelung der Pflanzen zeigte Unterschiede, indem diejenigen im Kalkboden höher und weniger ausgebreitet waren, die im kalkfreien Boden dagegen ein diffuseres Wachsthum hatten. Im zweiten Jahre verstärkte sich die Abweichung nicht nur im allgemeinen Aussehen der Pflanzen, sondern auch in der Gestalt ihrer Organe. Alle Ononis der Kultur ohne Kalk hatten viel schmälere Blättchen, dunklere Stengel und im Verhältniss zu den Blumenblättern längere Kelchblätter. Dazu kamen auch anatomische Unterschiede. Bei den auf kalkfreiem Boden wachsenden Pflanzen zeigten die Stengel ein verholztes Mark und zahlreiche „fibres", während bei den anderen das Mark des Stengels nicht verholzt und die „fibres" weniger zahlreich waren. Bei den ersteren besitzt der Blattstiel ein verhältnissmässig weniger entwickeltes Palissadengewebe, die Spreite der Blättchen dagegen ein mehr ausgebildetes Palissadengewebe mit gedrängteren Zellen, selbst auf der Unterseite.

Es geht hieraus hervor, dass Ononis Natrix, die eine kalkbewohnende Pflanze ist, sich auf kalkfreiem Boden sehr wohl entwickeln, blühen und fruchten kann, vorausgesetzt, dass sie keinem Wettbewerb mit den anderen Pflanzen ausgesetzt ist. Es geht weiter aus den obigen Angaben hervor, dass die Anpassung an zwei verschiedene Böden allgemeine und sehr bemerkbare Unterschiede zwischen den Individuen, die aus Samen desselben Stockes entstanden sind, hervorrufen kann. F. M.

Felix Oettel: Anleitung zu elektrochemischen Versuchen. kl. 8. 134 S. (Freiberg i. S. 1894. Craz und Gerlach, Joh. Stettner).

Am 12. März dieses Jahres wurde im preussischen Landtage seitens des Abgeordneten Böttinger die Frage des Unterrichtes in der Elektrochemie zum Gegenstande einer Besprechung gemacht. Der Regierungscommissar ertheilte darauf eine Antwort, welche zeigte, dass die preussische Regierung die Bedeutung der Sache vollauf würdige und derselben ihre Aufmerksamkeit bereits zugewendet hat. Auch andere deutsche Bundesstaaten sind schon mit der Errichtung elektrochemischer Unterrichtslaboratorien vorgegangen.

Diese Erscheinungen sind ein unzweideutiges Zeichen für die praktische Wichtigkeit, welche der Elektrolyse von maassgebender Seite beigemessen wird. Die elektroanalytischen Methoden haben sich längst in den chemisch-metallurgischen Laboratorien das Bürgerrecht erworben; hinsichtlich des Grossbetriebes ist auf die seit Jahren entwickelte elektrolytische Kupferscheidung und die Gewinnung des Aluminiums hinzuweisen. — Neben diesen Leistungen auf metallurgischem Gebiete lenken nun schon seit einigen Jahren die Versuchsbetriebe zur elektrolytischen Gewinnung der Alkalien und des Chlors die gespannte Aufmerksamkeit der technischen Kreise auf sich, und schon lässt sich ein concretes, experimentell zum Ausdrucke gelangtes Bestreben erkennen, die elektrische Energie in den Dienst der organisch-chemischen Technik zu stellen.

Unter solchen Umständen ist es nicht zu verwundern, dass auch die elektrochemische Literatur in lebhafter Entwickelung begriffen ist, und neben den Publicationen in den wissenschaftlichen Zeitschriften sind in der That in letzter Zeit eine ganze Anzahl grösserer und kleinerer Werke über den Gegenstand erschienen. Die oben genannte Schrift beabsichtigt dem Anfänger in elektrochemischen Arbeiten eine erste und kurze Anleitung zu geben. Sie beschränkt sich auf das für diesen Zweck Nothwendigste und vermeidet vor allem jede theoretische Speculation. Der Zweck wird in angemessener Weise erreicht, wenn auch nach der Ansicht des Referenten hier und da die Kürze ein wenig zu weit getrieben ist. — Von besonderem Interesse sind die Abschnitte, in welchen die Apparate zur Messung des Stromes und der Spannung und zur Regulirung des Stromes besprochen werden; ferner aus dem praktischen Theile die etwas ausführlichere Behandlung eines Beispieles, welches sich auf die Verarbeitung einer eisenhaltigen Kupferlauge bezieht. In seiner anspruchslosen Form wird das Werkchen dem Schüler wie dem Lehrer willkommen sein. R. M.

Georg Klebs: Ueber das Verhältniss des männlichen und weiblichen Geschlechts in der Natur. (Jena, Gustav Fischer, 1894.)

Die vorliegende Arbeit enthält die in einigen Punkten veränderte und ergänzte Rede, welche Verf. bei Uebernahme des Rectorats der Universität Basel im November v. J. gehalten hat. Das Ziel des Redners war, das Ineinandergreifen, die Gemeinsamkeit der Arbeit bei den biologischen Wissenschaften an einem Beispiele zu schildern. Er wählte hierzu die sexuelle Fortpflanzung, und giebt in grossen Zügen ein anschauliches Bild der Bestrebungen, die Vertheilung der Geschlechter, die Befruchtung, die Geschlechtsbildung, die Abneigung gegen Inzucht und überhaupt das Wesen der Sexualität zu erklären. Mit Nusbaum, Strasburger und Weismann gelangt er zu der Anschauung, dass die geschlechtliche Fortpflanzung in der Vermischung zweier, der Art und Bedeutung nach gleicher, nur individuell verschiedener Vererbungssubstanzen bestehe, wodurch eine neue eigenartige Individualität ins Leben gerufen werde. Die individuellen Unterschiede werden durch die Einrichtungen zur Beschränkung der Inzucht und Begünstigung der Kreuzung noch verstärkt. So wird die Artbildung durch die geschlechtliche Fortpflanzung mächtig befördert. Doch nimmt Verf. daneben die Vererbung erworbener Eigenschaften als Mittel zur Artbildung an, denn diese „kann uns allein physiologisch verstehen helfen, wie jeder Organismus so wunderbar genau den Verhältnissen, unter denen er lebt, angepasst ist". — Dass aus dem Rector Christian Conrad Sprengel im Text ein Conrector L. Sprengel geworden ist, ist unwesentlich, darf aber doch nicht unverbessert bleiben. F. M.

Vermischtes.

Ueber den scheinbaren Durchmesser des Mondes hat jüngst Herr P. Stroobant in der Zeitschrift „Ciel et Terre" eine Vergleichung der wichtigsten Resultate, die im gegenwärtigen Jahrhundert erzielt worden, veröffentlicht. Die Methoden, welche hierbei zur Verwendung kamen, sind: 1) Mikrometer-Messungen, 2) Meridian-Durchgänge, 3) Heliometer-Messungen, 4) Photographien, 5) Sternbedeckungen durch den Mond, 6) Finsternisse. Von diesen giebt die 5. Methode die übereinstimmendsten Resultate, da sie die einzige ist, bei welcher der scheinbare Monddurchmesser nicht durch physikalische oder physiologische Einflüsse vergrössert wird. Genaue Beobachtungen der Bedeckungen lehren, dass der Monddurchmesser einen Werth besitzt, der zwischen 31′ 5″ und 31′ 6″ liegt, doch hält Herr Stroobant diese Annäherung für nicht ausreichend und gelangt zu folgendem Schlusse: „Die Anwendung der Photographie zur Bestimmung des Momentes des Verschwindens und des Wiedererscheinens eines Sterns wird zweifellos eine grosse Genauigkeit zu erreichen gestatten, besonders wenn diese Erscheinungen am dunklen Rande des Mondes auftreten oder während Finsternissen, bei denen eine Anzahl kleiner Sterne beobachtet werden können... Alle neunzehn Jahre etwa geht der Mond über die Plejaden weg unter für die Beobachtung mehr oder weniger günstigen Umständen. Diese Erscheinung wird im nächsten Jahre eintreten, und es ist zu wünschen, dass diese Gelegenheit nicht vorübergehe, ohne dass eine Anzahl guter Photographien von verschiedenen Beobachtungsorten gesichert würden; es würde dann möglich sein, einen neuen Werth für die Parallaxe des Mondes abzuleiten. (Nature 1894, Vol. L, p. 36.)

Das reinste Wasser, welches Herr F. Kohlrausch bisher hatte darstellen können, besass eine elektrische Leitfähigkeit von $0{,}25 \times 10^{-10}$ bei 18° (Quecksilber als Einheit genommen), und dieses Resultat war dadurch erreicht worden, dass man die Destillation im Vacuum vorgenommen hatte, wodurch ein etwa dreimal kleineres Leitvermögen erzielt wurde, als bei Destillation in Luft. Das Destillat änderte jedoch rasch sein Leitvermögen in Folge von Verunreinigungen, welche aus den Glaswänden oder den Elektroden stammten. Nachdem nun die Destillirvorrichtungen fast 10 Jahre mit Wasser gefüllt gestanden hatten, wurden sie von den Herren F. Kohlrausch und Ad. Heydweiller zu neuen Versuchen benutzt und es wurde nun ein Wasser gewonnen, welches bei 18° nur noch ein Leitvermögen von $0{,}0404 \times 10^{-10}$ besass. 1 mm dieses Wassers hat bei 0° einen Widerstand wie ein 40 Millionen Kilometer langer Kupferdraht von gleichem Querschnitt, den man also 1000 mal um die Erde legen könnte. Wahrscheinlich ist dieses Wassser das reinste, welches jemals existirt hat, sei es künstlich bereitetes oder in der Natur vorhandenes. Die blosse Berührung mit der Luft steigerte die Leitfähigkeit dieses Wassers in kurzer Zeit auf das Zehnfache. Die noch vorhandenen Verunreinigungen kann man auf einige Tausendstel Milligramm im Liter schätzen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1894, S. 295.)

Berechnet man die mittleren Geschwindigkeiten der Molecüle von Gasen pro Secunde und 0° und multiplicirt man die Quadrate dieser Geschwindigkeiten mit den Molecular-gewichten dieser Gase, so erhält man nach Herrn George Gore für eine ganze Reihe einfacher und zusammengesetzter Gase sehr nahe übereinstimmende Werthe. Hieraus ist der Schluss abzuleiten, dass die

Mengen mechanischer Energie der Gasmolekeln bei gleicher Temperatur und gleichem Drucke einander gleich sind. Herr Gore hat diese Grössen für 22 Gase berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt, und zwar für H, H_2O, NO_2, N, CO, O, F, CO_2, N_2O, S, ClO_2, Cl, HCl, Cl_2O, Cd, P, Se, Br, Hg, J, Te, As; die für diese Gase berechneten, mittleren mechanischen Energien liegen zwischen den Grössen 3399840 und 3393090. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 340.)

Das Auffinden eines Affen-Unterkiefers, der dem eines gewöhnlichen Affen (Simia inuus) sehr ähnlich ist, in den Quartärschichten von Montsaumés in den Pyrenäen hatte Herrn Albert Gaudry zu dem Schlusse veranlasst, diesen Fund als Anzeichen einer gemässigt warmen Epoche in der Quartärzeit zu betrachten, welche einen Gegensatz bilden würde zu der Eiszeit, während welcher die behaarten Elephanten, die wolligen Rhinocerosse und die Renthiere Frankreich bewohnt haben. Gegen diesen Schluss war der Einwand erhoben, dass ein Affe nicht ausreiche, ein warmes Klima zu beweisen, da man in Asien Affen bis in kalte Gegenden vordringen sieht. Herr Gaudry veranlasste in Folge dessen den Einsender jenes Unterkiefers, ihm noch weiteres Knochenmaterial aus der betreffenden Erdschicht zu übersenden, und er erhielt unter anderem einen Zahn eines Rhinoceros Merckii (einer omnivoren Species der warmen Gegenden), einen Milchmolarzahn eines Elephas antiquus, Zähne der gestreiften afrikanischen Hyäne und Zähne eines grossen Bären, wahrscheinlich von Ursus priscus. Ferner ist unter den zahlreichen Resten von Cerviden keine Spur eines Renthieres gefunden worden. „Die Gesammtheit dieser Funde beweist, dass der Affe von Montsaumés gelebt hat, als das Klima des südlichen Frankreich nicht kalt gewesen; er gehörte vielleicht der gemässigt warmen Epoche an, da der Mensch in Chelles Feuersteine bearbeitete als Zeitgenosse des Rhinoceros Merckii und des Elephas antiquus.“ (Compt. rend. 1894, T. CXVII, p. 907.)

Prof. Dr. Auwers in Berlin, Prof. Dr. Goldschmidt in Prag, Prof. Uhlig in Prag und Prof. Molisch in Graz sind zu correspondirenden Mitgliedern der Wiener Akademie der Wissenschaften ernannt worden.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat an Stelle v. Helmholtz', der auswärtiges Mitglied geworden, Herrn Blondlot zum correspondirenden Mitgliede der physikalischen Section und Colonel Laussedat zum „Académicien libre“ gewählt.

Prof. H. Kayser in Hannover ist als Nachfolger von Prof. Hertz zum ordentlichen Professor der Physik an die Universität Bonn berufen.

An der Universität Jena ist eine zweite Ritter-Professur zur Pflege des Darwinismus in der Paläontologie errichtet und dem ausserordentlichen Professor Dr. Johannes Walther übertragen worden.

Ausserord. Prof. Dr. Scharizer ist zum ordentlichen Professor der Mineralogie an der Universität Czernowitz ernannt.

Dr. S. J. Hickson ist zum Professor der Zoologie am Owens College, Manchester, ernannt.

Der Privatdocent der Physik Dr. Otto Wiener an der technischen Hochschule zu Aachen ist zum Professor ernannt.

Der Docent der Geodäsie Dr. Karl Reinhertz an der Akademie zu Poppelsdorf ist zum Prefessor ernannt.

Dr. Schreber hat sich an der Universität Greifswald für Physik habilitirt; Dr. Schaper an der Universität Zürich für Anatomie.

Dr. B. H. Hodgson, Mitglied der Royal Society, ist im Alter von 95 Jahren gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das Leben des Meeres von Prof. Dr. Conrad Keller. Lief. 1 (Leipzig 1894, Weigel). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Carl Hell. Lief. 76 (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn 1894). — Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen von Prof. H. Behrens (Hamburg 1894, L. Voss). — C. A. Steinheil Söhne, München. Preisliste 1894. — Science Progress. A Monthly Review by J. Bretland Farmer. Vol. I, Nr. 2 (London 1894). — Die Abstammungslehre und die Errichtung eines Instituts für Transformismus von Dr. Robert Bela (Kiel 1894, Lipsius & Tischer). — Molluskenfauna von Schlesien von E. Merkel (Breslau 1894, J. U. Kern). — Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für 1894 von Prof. J. M. Eder (Halle 1894, W. Knapp). — Sulle proprietà delle linee e delle bande negli spettri d'assorbimento. Nota del Dr. G. B. Rizzo (Estr. 1894). — Sull estensione della Legge di Kirchhoff intorno alla relazione fra l'assorbimente e l'emissione della luce. Nota del Dr. G. B. Rizzo (Estr. 1894). — Die Schwankungen des Bodensees von Prof. F. A. Forel (S.-A. 1893). — Die Transparenz und Farbe des Bodensees von Prof. F. A. Forel (S.-A. 1893). — Die Temperaturverhältnisse des Bodensees von Prof. F. A. Forel (S.-A. 1893). — Communications from the Laboratory of Physics at the University of Leiden by Prof. Dr. H. Kamerlingh Onnes. Nr. 4, 7, 8 (Abstr.). — Ueber Niederschlagsschwankungen im europäischen Russland von Eugen Heinitz (Rep. f. Meteorol. XVII, 2). — Ueber Erosion von Kalkgestein durch Algen von Prof. Ferd. Cohn (S.-A.). — Ueber Formaldehyd und seine Wirkung auf Bacterien von Prof. Ferd. Cohn (S.-A.). — Strahlungsempfindlichkeit von Gelatine-Trockenplatten in absolutem Maasse von Dr. H. Ebert (S.-A.). — Einfache Herrichtung eines Signalapparates für Diffusion, bestimmte Temperaturen, manometrische Versuche u. s. w. von Prof. B. Schwalbe (S.-A.). — Die Bedeutung der Atmosphäre im Energieinhalte unseres Erdkörpers von Dr. W. Trabert (S.-A.). — Magnetische Wirkung der Gestirne auf die Erde von Prof. H. Wild (S.-A.). — Ueber die Bestimmung der absoluten magnetischen Declination zu Pawlowsk von Prof. H. Wild (Mém. Acad. imp. Petersb. XLII, Nr. 6, 1894).

Astronomische Mittheilungen.

Eine ausführliche Bearbeitung der Bahn des Doppelsterns 70 Ophiuchi hat vor Kurzem Herr Prof. W. Schur in Göttingen veröffentlicht. Die ältesten Messungen dieses Sternpaares sind 1779 von W. Herschel angestellt, seit welcher Zeit der Begleiter schon $1^1/_3$ Umlauf vollführt hat. Die Bahnelemente lauten:

Periastrum	=	1896,466
Knoten	=	121° 18,80′
Neigung	=	60 5,08
Periastr.-Knoten	=	168 17,73
Excentricität	=	0,47510
Umlaufszeit	=	88,3954 Jahre
Mittl. Entfernung	=	4,60″

Vor 30 Jahren hat Herr Prof. Krueger die Parallaxe von 70 Ophiuchi am Bonner Heliometer bestimmt und gleich 0,16″ gefunden. Nunmehr hat auch Herr Schur eine diesbezügliche Arbeit unternommen, welche jedoch wegen der zur Zeit geringen Distanz der beiden Sterne kein sehr zuverlässiges Resultat liefern würde und deshalb unterbrochen wurde, bis später die Verhältnisse günstiger sein werden. Im Allgemeinen wird aber der Parallaxenwerth der Krueger'schen Bestimmung bestätigt. Danach würde die mittlere Distanz der beiden Sterne gleich 29 Erdbahnradien oder ungefähr eine Neptunsweite betragen, während der kleinste Abstand noch bedeutend geringer ist, als die Entfernung des Planeten Uranus von der Sonne. Die Gesammtmasse würde 2,97 mal so gross sein, als die Masse unserer Sonne. Es wäre zu wünschen, dass an grossen Instrumenten jetzt die Linienverschiebungen in den Spectren der beiden Sterne gemessen würden, aus denen mit Leichtigkeit die linearen Verhältnisse sowie die Parallaxe dieses Sternsystems abgeleitet werden könnten. Die relative Geschwindigkeit der beiden Componenten beträgt gegenwärtig zwischen 3 und 4 g. Meilen und fällt zum grössten Theil in die Gesichtslinie.

Herrn Schulhof's neueste Rechnung über den Kometen Denning hat die Umlaufszeit gleich 6,80 Jahre ergeben. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 23. Juni 1894. **Nr. 25.**

Inhalt.

Botanik. H. Harms: Die heutigen Anschauungen über die Morphologie der Blüthe auf Grund der Schumann'schen Untersuchungen. S. 313.

Physik. Philipp Lenard: Ueber die magnetische Ablenkung der Kathodenstrahlen. S. 317.

Kleinere Mittheilungen. G. B. Rizzo: Ueber den Geltungsbereich des Kirchhoff'schen Gesetzes von der Beziehung der Absorption zur Emission des Lichtes. S. 319. — C. Maltézos: Ueber die Brown'sche Bewegung. S. 319. — F. A. Forel und H. Golliez: Versuche über die Färbung des Wassers der Orbe. S. 320. — Ed. Perrier und A. T. de Rochebrune: Ueber einen neuen Octopus aus Untercalifornien, der die Schalen von Bivalven bewohnt. S. 320. — R. Neumeister: Ueber das Vorkommen und die Bedeutung eines eiweisslösenden Enzyms in jugendlichen Pflanzen. S. 321.

Literarisches. Zoologische Abhandlungen, August Weismann zu seinem 60. Geburtstage, 17. Januar 1894, gewidmet von A. Apstein, H. Blanc u. s. w. S. 322.

Vermischtes. Höhe des grossen Nordlichtes am 15. Juli 1893. — Neue Methode zur Untersuchung der Entladung spitzer Leiter. — Preisaufgaben der dänischen Gesellschaft der Wissenschaften. — Personalien. S. 323.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 324.

Astronomische Mittheilungen. S. 324.

Die heutigen Anschauungen über die Morphologie der Blüthe auf Grund der Schumann'schen Untersuchungen.

Von Dr. **H. Harms** in Berlin.

Die Bestrebungen, eine Einheit in die so unendlich mannigfaltige Fülle der Blüthenformen zu bringen und dieselben auf bestimmte, allgemeine Sätze zurückzuführen, sind erst neueren Datums. Die ersten Autoren, welche es unternahmen, bestimmte Gesetze für die verschiedenartigen Stellungsverhältnisse, denen wir in den Blüthen der verschiedenen Pflanzengruppen begegnen, festzustellen, waren Schimper und Braun. Diese gingen bei ihren Studien von dem vegetativen Sprosse aus, d. h. demjenigen Theile des Pflanzensprosses, der nur die für die Assimilationsthätigkeit nöthigen Organe, die grünen Laubblätter, hervorbringt.

Es wird Jedem, der einen Laubstengel mit nicht zu weit auseinander gerückten Blättern prüfend betrachtet, auffallen, dass an ihm die Blätter bis zu einem gewissen Grade in regelmässigem, sich annähernd gleich bleibendem Abstande von einander angebracht sind. Fixiren wir z. B. an einem solchen Sprosse irgend ein beliebiges Blatt als das Blatt 1, bezeichnen wir die nächst höheren Blätter mit den folgenden Zahlen, so werden wir finden, dass das 6. Blatt annähernd genau über dem 1. Blatte zu stehen kommt, dass es auf derselben Längslinie des Stengels angebracht ist. Man wird, um von Blatt 1 an Blatt 6 zu gelangen, indem man die verschiedenen dazwischen stehenden Blätter berührt, um den Stengel eine Spirallinie beschreiben müssen. Diese Spirallinie werden wir auch über das 6. Blatt hinaus verfolgen können. Denken wir uns die Stellung dieser Blätter auf eine zur Längsaxe des cylindrisch gedachten Stengels senkrechte Ebene projicirt, so werden die Blätter in einem regelmässigen Abstande von $^2/_5$ der Kreisperipherie, die den Stengelumfang andeutet, von einander entfernt sein. Diesen Bruchtheil des Stengelumfanges, der die Weite des Abstandes der Blätter von einander angiebt, bezeichneten jene Autoren als Divergenz. Die Divergenzen galten ihnen auf Grund ihrer Beobachtungsmethode, die wesentlich auf ein Abschätzen des Abstandes der Blätter hinauslief, als Grössen, welche für jede Pflanzenart constant seien. Die Blätter jeder Pflanze sind nach dieser Anschauung in einer ganz bestimmten, zahlenmässig ausdrückbaren Spirallinie angeordnet.

Nun giebt es Pflanzen, deren Blätter nicht in spiraliger Folge von einander abstehen, sondern bei denen zwei oder mehr Blätter in gleicher Höhe am Stengelumfang angebracht sind und auf diese Weise einen sogenannten Blattquirl bilden. Bei diesen Pflanzen finden wir ausserdem die Erscheinung, dass die Glieder der über einander stehenden Quirle mit einander abwechseln, dass also die Blätter des einen Quirls genau zwischen die des anderen, des nächst höheren oder tieferen Quirls fallen. Eine derartige Stellung lässt sich auf eine Spirallinie nur unter der Annahme zurückführen, dass die Divergenz vom Uebergang des letzten Gliedes des einen Quirls zu

dem ersten des nächst höheren Quirls sich plötzlich ändert; es muss ein Sprung in der Divergenz stattgefunden haben. Schimper und Braun vertraten diese Anschauung, um alle Stellungen auf die Spirallinie zurückzuführen, sie nannten jenen Sprung in der Divergenz Prosenthese.

Die in den vorigen Zeilen kurz skizzirte Blattstellungslehre, welche unter dem Namen der Spiraltheorie allgemein bekannt wurde, gründete sich ausschliesslich auf Beobachtungen an dem fertigen Laubsprosse, die Entwickelung der Blätter wurde nicht berücksichtigt. Man schloss nun aber aus den Stellungen, welche die Blätter am fertigen Sprosse einnehmen, auf ihre vermuthliche Entstehungsfolge an der Sprossspitze, ohne dieselbe durch Beobachtungen wirklich zu prüfen. Da die Spirale, welche die fertigen Blätter verbindet, zu gleich die Entstehungsfolge derselben angeben sollte, so wurde sie die genetische Spirale genannt.

Diese Spiraltheorie übertrugen die Begründer derselben, welche sie auf Beobachtungen am fertigen Laubsprosse gestützt hatten, auch auf die Blüthen. Sie hatten sich die Vorstellung gebildet, der Pflanze wohne eine Tendenz, ein Trieb inne, die Blattorgane in spiraliger Folge anzulegen. Demgemäss musste gefolgert werden, dass auch die Blüthenorgane, welche ja nur zum Zweck der Fortpflanzung umgewandelte Blätter darstellen, in spiraliger Aufeinanderfolge gebildet würden. Da es sich für sie darum handelte, die so verschiedenartigen Stellungsverhältnisse der Blüthenblätter, die oft sehr complicirte, nicht auf den ersten Blick erkennbare Anordnungen aufweisen, auf Spiralsysteme zurückzuführen, so mussten sie naturgemäss zunächst die Stellungen der Blüthenorgane in jedem Einzelfalle genau feststellen.

Um eine übersichtliche Darstellung zu gewinnen, bediente man sich der Diagramme. In ihnen fanden die Stellungsverhältnisse der Organe der fertigen Blüthe ihren Ausdruck. Man fixirte die Stellung der Blüthe zu dem Theil der Axe, aus dem sie als Seitenspross hervorkommt, sowie zu dem Tragblatt, in dessen Achsel sie steht, und projicirte die Stellung der Blüthenglieder auf eine zum Blüthenstiel senkrechte Ebene. Auf diese Weise erhielt man ein ungefähres Bild des fertigen Zustandes im Diagramm. Nachdem nun die Diagramme die Stellung der Blüthencyklen zur übersichtlichen Kenntniss gebracht hatten, wollte man die Verschiedenheiten, die sich darboten, erklären. Die Begründer der Spiraltheorie dachten dabei an ein Erklären im causalen Sinne.

Nach ihrer Anschauung lebte in der Pflanze eine lebendige Kraft, der zu Folge alle Blattorgane in Spiralen erzeugt werden, die durch bestimmte Zahlen, welche die Divergenzen angeben, ausgedrückt werden können. Es ist nun Thatsache, dass es ausserordentlich wenige Blüthen giebt, welche, dem Ideal der Spiraltheorie entsprechend, in allen Cyklen spiralige Anordnung aufweisen. Die grosse Mehrzahl der Blüthen bietet Abweichungen von dem Spiralschema dar. Alle diese Abweichungen mussten gedeutet werden. Aus dem Bestreben, überall das Spiralschema zu reconstruiren, gingen die Versuche hervor, in jedem Einzelfalle an dem durch Beobachtung der fertigen Blüthe gewonnenen Diagramm bestimmte Correcturen anzubringen. Musste ja doch überall, wenn auch noch so versteckt, die Spiraltendenz der Pflanze sich nachweisen lassen.

Spätere Autoren gaben die Spiraltheorie insoweit auf, als sie eine Spiraltendenz der Pflanze in Abrede stellten, da die Zahl der Ausnahmefälle so ausserordentlich gross war. Diese Autoren, an deren Spitze Eichler stand, dachten nicht mehr daran, irgend ein Causalverhältniss nachzuweisen, wenn sie durch Annahme bestimmter Correcturen die Diagramme erklären wollten, sondern sie beabsichtigten nur, wie das Eichler selbst ausgesprochen hat, die Vorkommnisse, die sich ihnen boten, mit anderen, schon bekannten Relationen zusammen zu reimen. Nach bestimmten Analogien deuteten sie die diagrammatischen Anordnungen der Blüthenglieder so lange, bis die Form vorlag, welche durch die allgemeinen morphologischen Anschauungen geboten war; diese Anschauungen wurzelten aber alle noch in der Spiraltheorie, ohne dass der Grundgedanke derselben, die Annahme eines causalwirkenden Spiraltriebes der Pflanze, beibehalten wurde. Auf dem Boden dieser Darstellungen erwuchsen ganz bestimmte Regeln der Diagrammatik, wie man sich auszudrücken beliebte, nach denen die Blüthen gewissen schematischen Dispositionen angepasst wurden. Es bildete sich der Begriff des Typus; der Typus der Blüthe war diejenige allgemeine Form, die den üblichen morphologischen Anschauungen entsprach. Um den Typus zu reconstruiren, mussten sehr oft in dem Diagramm Annahmen gemacht werden, welche es ermöglichten, dass allen Abweichungen zum Trotz, welche die Natur bot, dennoch ein Diagramm resultirte, das den allgemeinen morphologischen Anforderungen entsprach.

Für dieses Verfahren mag nur ein Beispiel angeführt werden. Man war zu der Erkenntniss gekommen, dass in sehr vielen Fällen die verschiedenen Blüthencyklen, Kelchblätter, Blumenblätter, Staubblätter, Fruchtblätter, sich aus Quirlen zusammensetzen. Da nun den allgemeinen Voraussetzungen zu Folge, welche in der Spiraltheorie wurzelten und sich auf die Vorkommnisse in der vegetativen Region gründeten, die Glieder der auf einander folgenden Quirle mit einander abwechseln müssen, so musste die Thatsache ausserordentlich auffallen, dass in vielen Blüthen, welche zwei Staubblattcyklen deutlich erkennen lassen, die Glieder des äusseren derselben nicht mit den Blumenblättern, die den nächst tieferen Quirl bilden, abwechseln, sondern vor ihnen stehen. Dieses Verhalten, das den landläufigen Anschauungen widersprach, musste gedeutet werden. Eine Blüthe von der eben skizzirten Beschaffenheit war nicht erklärt, so lange man nicht Mittel fand, die Opposition von Staubblättern und Blumenblättern verständlich zu

machen. Man half sich in vielen Fällen dadurch, dass man die Annahme machte, es sei zwischen den Blumenblättern und Staubblättern ein Kreis von Staubblättern, die also dann mit den Blumenblättern abwechselten, ausgefallen; dieser sei noch hinzu zu denken; denkt man ihn sich hinzu, so kommt natürlich der Typus einer Blüthe mit regelmässiger Alternanz der Glieder aller Quirle heraus.

Diese Betrachtungsweise operirte also, wie sich aus diesem einen Beispiel entnehmen lässt, mit Darstellungen, denen die Wirklichkeit nicht entsprach. Später suchte man sich derartige Fälle phylogenetisch zu deuten, man sagte, alle derartigen Formen, die von dem allgemeinen morphologischen Verhalten abweichen, müssen als phylogenetisch jüngere angesehen werden, gegenüber denjenigen, in denen wir die morphologischen Gesetze, die man sich gebildet hatte, unverändert realisirt finden. Wenn jener ausgefallene Staubblattkreis zwischen Blumenblättern und äusseren Staubblättern auch heute nicht mehr nachgewiesen werden kann, so muss er doch früher einmal dagewesen sein. Im Laufe der phylogenetischen Entwickelung ist er vollkommen geschwunden, er ist abortirt.

Dieses war ungefähr der Stand der Anschauungen, in dem die morphologischen Arbeiten Schumann's einsetzten. Ich hielt es für nöthig, einigermaassen die früheren Vorstellungen von der Morphologie der Blüthe zu skizziren; denn nur wenn man diese kennt, vermag man die Schumann'schen Arbeiten, welche bestimmt waren, eine vollständige Umwälzung hervor zu rufen, nach ihrer vollen Bedeutung zu würdigen.

Schumann's so ausserordentlich bedeutungsvolle Forschungen, die derselbe in mehreren Werken[1]), an denen wir nicht nur die Consequenz der Gedankenfolge, sondern auch die Klarheit der geistvollen Darstellung bewundern, sind von einem doppelten Gesichtspunkte aus zu betrachten. Auf der einen Seite haben sie eine kritisch-reformatorische, auf der anderen Seite eine positiv-progressive Bedeutung. Schumann ist der Erste gewesen, der in der umfassendsten Weise blüthenentwickelungsgeschichtliche Studien unternommen hat, um auf Grund derselben allgemeine morphologische Anschauungen zu gewinnen. Schon vorher sind zwar vielfach blüthenentwickelungsgeschichtliche Untersuchungen angestellt worden, insbesondere von dem französischen Botaniker Payer, doch begnügte man sich mit dem Feststellen des reinen Thatbestandes. In der neueren Zeit hat Goebel vor allen Anderen sich die hervorragendsten Verdienste dadurch erworben, dass er im umfangreichen Maasse entwickelungsgeschichtliche Forschungen nicht nur der Blüthen, sondern an fast allen pflanzlichen Organen anstellte. Er hat zuerst auf die Bedeutung derartiger Untersuchungen für die Morphologie hingewiesen, ohne dass er, wie Schumann, eine eingehende Kritik der alten formalen Morphologie im Sinne hatte. Bei Schumann aber befestigte sich im Verlaufe seiner Untersuchungen immer mehr die Ueberzeugung, dass über das Zustandekommen concreter Stellungsverhältnisse nur ein Zurückgehen auf die ersten Anlagen der Blüthenorgane Aufschluss gewähren könnte. Die früheren Morphologen hatten stets nur die fertigen Zustände zu fixiren gesucht und daraus ihre Schlüsse gezogen, Schumann verfolgte das Auftreten der Blüthenorgane von ihren ersten Anfängen in der Gestalt schwacher, kaum wahrnehmbarer Höcker an der bildungsfähigen Sprossspitze bis zur fertigen Vollendung. Dass er bei diesem wesentlich anderen Verfahren zu ganz anderen Resultaten gekommen als die Verfechter der Spiraltheorie, wird ohne Weiteres einleuchten.

Auf Grund des Studiums der diagrammatischen Verhältnisse, welches im Sinne der aus der Spiraltheorie erwachsenen Anschauungen unternommen worden war, hatten sich eine Reihe von morphologischen Sätzen herausgebildet, die mehr oder minder Allgemeingut der Morphologen geworden, dieselben beim Deuten der Diagramme leiteten. Diese Sätze unterwirft Schumann einer eingehenden Kritik, indem er an der Hand der eigenen Untersuchungen nachweist, bis zu welchem Grade denselben allgemeine Gültigkeit zuerkannt werden kann. Die bezüglichen Thesen sind folgende: 1) Alle Blüthen sind entweder axilläre oder terminale. 2) Alle Blüthen sind Sprosse mit spiralen Blattsystemen. 3) In allen Blüthen alterniren die Glieder der auf einander folgenden Blattcyklen. 4) Alle Cyklen entstehen in acropetaler Folge, intercalirte Cyklen giebt es nicht. 5) In jedem Cyklus wird der Raum zwischen zwei Gliedern des vorhergehenden nur von einem einzigen Gliede eingenommen. 6) Die Zahl der Cyklen ist durch die ganze Blüthe constant. 7) Alle Glieder einer Blüthe sind metamorphosirte Blätter. Diese Sätze bildeten den Bestand der früheren formalen Morphologie; zur Charakterisirung des Verfahrens von Schumann bei seiner Kritik jener Thesen mag hier nur die Kritik des dritten Satzes angeführt werden.

Es wurde schon oben darauf hingewiesen, dass man dort, wo von zwei Staubblattcyklen der äussere den Blumenblättern superponirt ist, sich zu gewissen Correcturen der Diagramme genöthigt sah, um die Alternanz der Quirle heraus zu bringen. Schumann ist es gelungen, die Abweichungen von der Alternanz in vielen Fällen auf Contactwirkungen zurück zu führen. So hat er z. B. für eine Reihe von Blüthen nachgewiesen, dass die Blumenblätter bei Vorhandensein von zwei Staubblattkreisen, deren äusserer den Blumenblättern superponirt ist, innenseits kappenförmig ausgesackt sind; der beste Platz für die Entstehung neuer Organe ist also gerade vor den Blumenblättern vorhanden, demgemäss treten auch dort die ersten Staubgefässe auf.

Das Verfahren der Morphologen der älteren Schule, die Abweichungen von den oben genannten Sätzen in einigen Fällen durch Verschiebungen gewisser Organe, in anderen durch Spaltungen oder

[1]) Das wichtigste derselben führt den Titel: „Neue Untersuchungen über den Blüthenschluss". Leipzig 1890, Engelmann. Mit 10 Tafeln.

Verwachsungen, in noch anderen durch Schwund (Abort) bestimmter Cyklen oder Glieder zu erklären, um den concreten Fall dem Bauplan, dem Typus, anzupassen, vergleicht Schumann mit der Typentheorie in der Chemie. Diese suchte die ungeheure Menge der chemischen Verbindungen nach zweckmässigen Umgestaltungen in vier Haupttypen zusammen zu fassen, ähnlich wie die Morphologen die gegebenen Verhältnisse in der Weise deuteten, dass gewisse Typen resultirten. Wie man dort die Wasserstoffatome durch bestimmte andere Elemente ersetzte, ohne dass diese Vertretungen wirklich stattzufinden brauchten, so dachte man sich in den Blüthen gewisse Veränderungen, ohne dass sie sich nachweisen liessen. Man durfte sich den Abort bestimmter Glieder vorstellen, ohne dass der Nachweis gebracht zu werden brauchte, dass jene Glieder wirklich verloren gegangen sind. Diesem schematischen Verfahren spricht Schumann mehr klassificatorische Bedeutung zu. Wie man in der Chemie durch die Typentheorie einen Ueberblick über die erdrückende Menge der Verbindungen gewann, so erzielte man in der Botanik durch die formale Morphologie eine Uebersicht über die erstaunliche Formenfülle der Blüthen.

Schon oben wurde darauf hingewiesen, dass man in neuerer Zeit an Stelle des formalen Bauplanes einen Typus mit phylogenetischer Bedeutung gesetzt hat. Schumann hebt mit vollem Rechte hervor, dass sich diese sogenannte phylogenetische Methode nur in den Bahnen des formalen Schematismus bewegt; sie leistet nichts weiter und hat auch bisher nichts weiter geleistet, als dass sie die geometrischen Beziehungen, die uns in den Diagrammen entgegentreten, in phylogenetischem Sinne deutet. Diese Methode hält an den Principien der älteren formalen Morphologie fest; an Stelle des formalen Typus hat sie die ursprünglichste, älteste Form gesetzt. Die Processe, die man sich nach den Anschauungen der älteren Morphologie nur bildlich vorzustellen brauchte, wie das Schwinden gewisser Glieder, sollten nach dieser Anschauungsweise wirklich während der phylogenetischen Entwickelung der einen Blüthe aus der anderen stattgefunden haben. Die Resultate dieser Betrachtungen können aber von vornherein nur auf gewisse, schwankende Wahrscheinlichkeitsgrade Anspruch erheben. Es mag zugegeben werden, dass wir in vielen Fällen die Vorstellungen, die wir uns von der phylogenetischen Entwickelung der Blüthen aus einander gebildet haben, durch eine Reihe von Gründen stützen können; doch muss betont werden, dass die Grundlagen der phylogenetischen Anschauungsweise auf sehr schwachen Füssen ruhen. Man hat eine Reihe von Dogmen aufgestellt, nach denen die phylogenetische Entwickelung der Blüthen stattgefunden haben soll, diese Dogmen haben einen mehr oder minder hohen Grad von Zuverlässigkeit, in vielen Fällen aber lässt sich das Gegentheil des Dogmas ebenso gut halten, als dieses selbst, ohne dass wirklich zwingende Gründe dagegen sprächen. —

Wir haben bisher die kritisch-reformatorische Seite der Untersuchungen Schumann's zu beleuchten versucht, es gilt jetzt, seinen positiven Ergebnissen in kurzen Worten gerecht zu werden.

Schumann will vor allen Dingen zunächst die Entstehung der Blüthen, ihre Ontogenese vorurtheilslos studiren, ohne Rücksicht auf irgend welche morphologische Anschauungsweise. Alle vor der Untersuchung festgesetzte Theorie lässt er unbeachtet. Das Studium zahlloser Blüthenentwickelungen lehrt, dass die Organe dort, wo sie am Sprossscheitel hervortreten, stets lückenlos an einander schliessen, ein Vegetationskegel verhält sich „wie eine plastische Masse, die alle Ecken ausgiesst". Beobachten wir die verschiedenen Stadien eines jungen Sprosses, so werden wir finden, dass jeder Winkel, der sich zwischen zwei älteren Höckern gebildet hat, sofort durch jüngere Gebilde ausgefüllt wird. Es lässt sich nachweisen, dass die jüngsten Organe dort angelegt werden, wo ein freier Raum entsteht. Dehnt sich der Körper zwischen zwei schon vorhandenen Gebilden, so wird der entstandene freie Raum meist sofort von Neubildungen besetzt, die als Höcker auf ihm hervorsprossen.

Gerade diese Beobachtung beweist, dass man aus dem fertigen Zustande keine Schlüsse auf die Ontogenese ziehen darf, denn, wie die Entwickelung lehrt, können sehr wohl zwischen schon vorhandene Glieder neue eingefügt werden. Die Beobachtung des fertigen Zustandes hatte zu der Annahme geführt, dass die Glieder so entstehen, wie dieser sie bietet. Nach der alten formalen Anschauung sollte eine Intercalation von Cyklen nicht stattfinden; und in diesem Sinne war die dritte These der formalen Morphologie aufgestellt. Diese These wird aber durch die Entwickelungsgeschichte hinfällig. So lehrt in vielen Fällen die Beobachtung das gerade Gegentheil der bisher angenommenen Sätze. Es ist dies z. B. auch bezüglich der ersten These der Fall, nach der es keine extraaxillären Blüthen geben soll. In sehr vielen Fällen, wo man, um ein Diagramm nach den alten formalen Vorstellungen zu deuten, die Zuflucht zur Annahme von Spaltungen oder Verwachsungen nahm, lehrt die Ontogenese, dass von diesen Vorgängen nicht die Spur zu sehen ist.

Wir haben also im Schumann'schen Sinne überall zu prüfen, in welcher Weise sich die jüngeren Organe an die älteren anschliessen. Dies geschieht im Allgemeinen so, dass die Neubildungen dort entstehen, wo ein freier Raum vorhanden ist. Es giebt Fälle, wo die Natur den freien Raum nicht ausnutzt. Diese Fälle bezeichnen vorläufig die Grenze unserer Erkenntniss, soweit es sich darum handelt, den mechanischen Ursachen für das Entstehen der Organe, die sich hier in Contactwirkungen äussern, nachzuspüren. Diese mechanische Auffassung hat Schumann zuerst der Blüthenmorphologie zugeführt, und ihr damit wesentlich neue Gesichtspunkte eröffnet. Er entnahm die mechanischen Betrachtungen hauptsächlich den Arbeiten Schwendener's. Schu-

mann wurde durch die Anwendung dieser Gesichtspunkte zu höchst bedeutungsvollen Resultaten geführt, die auf Beobachtung fest begründet sind und weit abweichen von dem, was das Studium fertiger Zustände und das Bestreben, fertige Zustände nach gewissen, schematischen Principien zu deuten, hervorgebracht hatte. —

Wenn Schumann nach den bisherigen Ausführungen hauptsächlich alle morphologischen Schlüsse, welche auf die Spiraltheorie aufgebaut waren, soweit sie sich auf die Blüthe bezogen, durch seine Untersuchungen erschüttert hat, so ist es ihm in einer der neuesten Arbeiten (Morphologische Studien, Heft I, Leipzig 1892, Engelmann) gelungen, durch entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen in der vegetativen Sprossregion sogar die Grundlagen der Spiraltheorie, die ja auf Beobachtungen an den vegetativen Verhältnissen aufgebaut war, als in vielen Punkten nur schwach begründet nachzuweisen.

Zunächst hat Schumann in sehr scharfer Weise hervorgehoben, dass die Methode von Braun, die Divergenzen zu bestimmen, nur ein blosses Abschätzen war, kein genaues Messen. Stellt man genaue Messungen an, so ergiebt sich, dass die Divergenzen keineswegs constante Grössen sind, wie die Spiraltheorie annahm, sondern dass dieselben erheblichen Schwankungen unterliegen. Diese Schwankungen, festgestellt auf Grund genauer, goniometrischer Messungen, die Schumann zum ersten Male in der Morphologie anwandte, erweisen sich oft als so erhebliche, dass von irgend welcher Constanz der Blattstellung nichts mehr zu bemerken ist.

Durch seine Untersuchungen über die Blätter mit scheidigen Basen konnte Schumann bis zu einem gewissen Grade die verschiedenen Blattstellungen auf Contactverhältnisse, Raumbedingungen an der Sprossspitze zurückführen. Er gelangte zu dem Resultat, dass für die Entstehung bestimmter Stellungen die symmetrische oder asymmetrische Beschaffenheit der Scheidenflanken der Blatthöcker maassgebend ist. Ist die Blattscheide symmetrisch entwickelt, so liegt der geeignetste Raum für die Bildung eines neuen Blattes gerade dem alten gegenüber, es entstehen auf diese Weise zweizeilige Systeme von Blättern; ist die Blattscheide asymmetrisch entwickelt und liegt die Asymmetrie stets im gleichen Sinne auf der rechten oder linken Seite (ist also die grössere Flanke immer rechts oder immer links gelegen), so ergeben sich spirale Blattstellungen.

Aus diesen kurzen Andeutungen wird, glaube ich, zur Genüge hervorgehen, in welcher Weise Schumann vermöge seiner genauen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen in den Stand gesetzt war, jene von den Urhebern derselben so genial begründete und durchgeführte Spiraltheorie in ihren Grundlagen zu widerlegen und neue Gesichtspunkte für das Verständniss der eigenartigen und wechselnden Stellungen der Blattorgane zu entwickeln.

Philipp Lenard: Ueber die magnetische Ablenkung der Kathodenstrahlen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 23.)

Für das weitere Studium des Kathoden-Lichtes in verdünnten Gasen hatte Herr Lenard dadurch einen sehr wichtigen Fortschritt herbeigeführt, dass er auf eine Beobachtung von Hertz weiterbauend, gezeigt hatte, wie man die Kathodenstrahlen aus dem Vacuum der Entladungsröhren herausleiten und ausserhalb derselben beliebigen Versuchsbedingungen aussetzen kann (siehe Rdsch. VIII, 110). Durch eine mit sehr dünner Metallplatte verschlossene Oeffnung, „das Fenster", gelangen die Kathodenstrahlen in die freie Luft bezw. in den Beobachtungsraum und werden durch Auffangen auf einem phosphorescirenden Schirme sichtbar gemacht; die atmosphärische Luft und mit anderen Gasen erfüllte Räume bildeten, wie die ersten Versuche gezeigt, für die Kathodenstrahlen trübe Medien, während sie durch die allerhöchsten Verdünnungen, durch welche eine elektrische Entladung nicht mehr hindurchging, noch ungeschwächt sich fortpflanzten, so dass die Annahme gerechtfertigt erschien, dass die Kathodenstrahlen Vorgänge im Aether sind. Herr Lenard hat nun die schon lange bekannte Ablenkung der Kathodenstrahlen durch Magnete unter den von ihm entdeckten, günstigeren Bedingungen einer erneuten Untersuchung unterzogen.

Die im Entladungsrohre erzeugten Kathodenstrahlen traten durch das luftdicht schliessende Aluminiumfenster in den Beobachtungsraum, welcher von einem an die Fensterwand dicht schliessenden Glasrohre umgeben und mit einer Quecksilberluftpumpe verbunden war, so dass er mit beliebigen Gasen von beliebiger Verdünnung gefüllt werden konnte. Im Beobachtungsraume wurde von den aus dem Fenster heraustretenden, nach allen Richtungen sich geradlinig verbreitenden Strahlen durch ein verschiebbares Diaphragma ein schmales Strahlenbündel ausgesondert, welches auf dem ebenfalls verschiebbaren, phosphorescenzfähigen Schirme sich abbildete und dessen Lage hier an einer Scala abgelesen werden konnte. Ein kleiner, kräftiger Hufeisenmagnet, stets so angelegt, dass der Nordpol oberhalb, der Südpol unterhalb des Rohres sich befand, lenkte den Lichtfleck nach dem Magneten hin, und zwar um so stärker, je näher der Magnet dem Diaphragma war; hatte er dasselbe überschritten, so nahm die Ablenkung wieder ab und wurde sehr klein, wenn der Magnet an der Fensterwand angelangt war.

Wenn, unter sonst gleichen Bedingungen, im Beobachtungsraume die atmosphärische Luft von 33 mm Druck bis auf 0,021 mm verdünnt wurde, so wurde nicht die geringste, sicher bemerkbare Aenderung in der Lage des abgelenkten Lichtfleckes hervorgebracht. Grössere Drucke als 33 mm konnten nicht verwendet werden, da die Luft dann für die Strahlen zu trübe war und ein deutlicher Fleck überhaupt nicht hervorgebracht werden konnte. Trotz der sehr bedeutenden Verschiedenheiten des

Druckes der Gase an dem Orte, wo der Magnet auf die Kathodenstrahlen einwirkte, war eine Aenderung der Ablenkung nicht zu constatiren. Wurde hingegen der Druck im Beobachtungsraume constant gehalten, aber im Entladungsrohre verändert, so hatte dies sofort einen sehr deutlichen Einfluss auf die Lage des abgelenkten Fleckes, und zwar erzeugte Vergrösserung des Gasdruckes im Entladungsrohre eine Vergrösserung der Ablenkung der im dichteren Gase erzeugten Strahlen; der Sinn der Ablenkung stimmte überein mit dem in gewöhnlichen Entladungsröhren schon früher beobachteten. Man erkennt aber jetzt, „dass die bei verschiedenen Gasdrucken in gewöhnlichen Entladungsröhren beobachtete Verschiedenheit der Ablenkungen ihren Grund nicht in der Verschiedenheit des Mediums hat, in welchem die Aenderung beobachtet wird, sondern in der Verschiedenheit der Strahlen selbst, welche bei verschiedenen Gasdrucken erzeugt wurden".

Wenn statt atmosphärischer Luft Wasserstoff in den Beobachtungsraum gebracht wurde, so konnte der Versuch schon bei einem Drucke von 422 mm beginnen. Die Ablenkung war die gleiche, wie in atmosphärischer Luft, und sie blieb unverändert die gleiche bei stufenweiser Verdünnung des Wasserstoffs bis zu 0,012 mm Druck. Auch in Sauerstoff und in Kohlensäure war die Ablenkung die gleiche und blieb bei allen versuchten Drucken constant.

Wie von dem Drucke und der Natur des im Beobachtungsraume befindlichen Gases war die Grösse der Ablenkung durch den Magneten auch unabhängig von der Intensität der Strahlen. Wurde in die Bahn der Kathodenstrahlen ein Aluminiumschirm gestellt, so dass die aus dem Fenster tretenden Strahlen durch eine zweite Metallschicht von 0,005 mm Dicke gehen mussten und dadurch bedeutend geschwächt wurden, so wurde die Lage des abgelenkten Fleckes nicht verändert. Dieser Versuch wurde in Luft, Wasserstoff und Sauerstoff mit gleichem Ergebnisse ausgeführt. „Es gelang also überhaupt nicht durch irgend welche Veränderungen im Beobachtungsraume etwas von der Ablenkbarkeit der Strahlen zu ändern, d. h. an der Grösse ihrer Krümmung im gegebenen Magnetfelde."

In den ersten, oben citirten Versuchen hatte sich gezeigt, dass Kathodenstrahlen, welche bei geringerer Verdünnung im Entladungsrohre erzeugt sind, diffuser im Gase verlaufen als bei höherer Verdünnung erzeugte. Jetzt hat sich noch eine andere Verschiedenheit dieser beiden Arten von Strahlen herausgestellt: die ersteren werden stärker durch den Magneten abgelenkt als die letzteren. Es ist nun im hohen Grade wahrscheinlich, dass ebenso wie die hier untersuchte, bei bestimmter Verdünnung mit bestimmtem Apparate erzeugte Art von Kathodenstrahlen die Grösse einer Ablenkung als charakteristisches und unabhängiges Merkmal beibehielt, auch jede andere bei anderer Verdünnung und mit anderem Apparate erzeugte Strahlenart ihre besondere Ablenkbarkeit unter allen Umständen beibehalten werde. Man wird daher die Kathodenstrahlen besser durch Angabe ihrer Ablenkbarkeit kennzeichnen als durch Angabe der Erzeugungsbedingungen, und zweckmässiger sagen, dass die ablenkbareren Strahlen diffuser in Gasen verlaufen als minder ablenkbare.

Ueber die Gestalt des Lichtfleckes mögen noch folgende Angaben ihre Stelle finden. In sehr trüben (dichten) Gasen ist der Phosphorescenzfleck verwaschen; wird das Gas klarer (mehr verdünnt) so sieht man auf dem Schirme einen mehr oder weniger scharf begrenzten, hellen Kern, umgeben von einem weniger hellen Hofe, und wenn das Gas fast völlig aus dem Beobachtungsraume entfernt ist, bleibt der Kern allein, der Hof ist verschwunden. Werden die Flecke durch den Magneten abgelenkt, so zeigen sich auch im abgelenkten Bilde dieselben Unterschiede, jedoch mit folgenden Modificationen. Die abgelenkten Flecke sind stets elliptisch mit der grossen Axe in der Richtung der Ablenkung. Besteht der Fleck aus Kern und Hof, dann zeigt der abgelenkte Fleck sprungweises Wechseln seines Aussehens von Entladung zu Entladung; doch bleibt die Lage und Form der abgelenkten Kerne stets gleich, nur der Hof zeigt stetige Aenderungen, oft bleibt er centrisch zum Kern, nicht selten excentrisch, ja manchmal völlig vom Kern getrennt. Der Hof ist stets mehr abgelenkt als der Kern, er enthält also ablenkbarere Strahlen, was aus obiger Schlussfolgerung, dass ablenkbarere Strahlen diffuser verlaufen, vollkommen verständlich wird.

„Die Ablenkung der Kathodenstrahlen ist nach Hertz's Versuchen nicht eine Wirkung des Magneten auf die Strahlen selbst, sondern eine Wirkung desselben auf das durchstrahlte Medium; die Strahlen breiten sich anders aus im magnetisirten Medium, als im nicht magnetisirten. Denn wirkten Kräfte zwischen dem Magneten und den Strahlen selbst, so müsste auch der Magnet, beweglich gemacht, durch die Kathodenstrahlen abgelenkt werden, was nicht der Fall ist. Das Medium aber, dessen magnetische Veränderung durch die Krümmung der Strahlen angezeigt wird, ist unseren Versuchen zu Folge der Aether selbst. Denn die Krümmung wurde völlig unabhängig gefunden von der Natur und der Dichte eines etwa vorhandenen, wägbaren Mediums; sie war insbesondere auch im äussersten Vacuum zu beobachten.

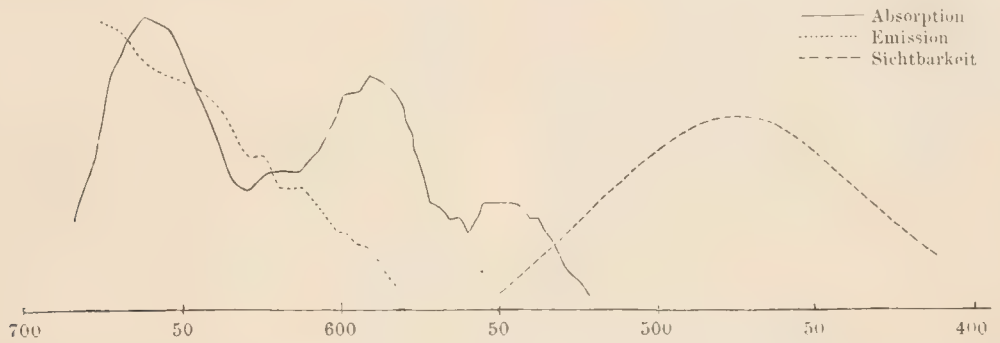
Durch ihre Krümmung geben also die Kathodenstrahlen unmittelbare Anzeige davon, dass der Zustand des Aethers zwischen Magnetpolen in der That ein veränderter ist, wie es die Theorie der vermittelten Fernwirkungen fordert. Die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes giebt solche Anzeige nicht, denn sie kommt nur unter Vermittelung der Materie zu Stande, sie ist verschieden von Medium zu Medium, und sie fehlt im luftleeren Raume."

G. B. Rizzo: Ueber den Geltungsbereich des Kirchhoff'schen Gesetzes von der Beziehung der Absorption und Emission des Lichtes. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino 1894, Vol. XXIX, p. 424.)

Die Gültigkeit des Kirchhoff'schen Gesetzes, nach welchem für alle Strahlengattungen das Verhältniss des Emissionsvermögens zum Absorptionsvermögen bei allen Körpern constant ist bei derselben Temperatur, hat Herr Rizzo an festen Körpern einer Prüfung unterzogen und wählte zunächst ein durch Kobaltoxyd dunkelblau gefärbtes Glas, weil dieses ein sehr ausgesprochenes, auswählendes Absorptionsvermögen besitzt, und es dadurch leichter ist, für die einzelnen Abschnitte des Spectrums das Verhältniss zwischen Emission und Absorption zu bestimmen. Da es hier auf quantitative Messungen ankam, musste von dem optischen Verfahren Abstand genommen werden, und sowohl die Emission als die Absorption in den einzelnen Spectralgebieten sind mit dem Bolometer bestimmt worden.

Das empfindliche Bolometer bestand aus einem, mit Russ geschwärzten, 0,02 mm breiten und 0,001 mm dicken Platindrahte, dessen Widerstandsänderungen in Folge der Bestrahlung mit einem Rosenthal'schen Mikrogalvanometer gemessen wurden; ein Theilstrich der Scala entspricht einem Strome von $3{,}6 \times 10^{-9}$ Amp. Die Zerlegung der Strahlen erfolgte durch ein Prisma aus schwerem Flintglas von $59^0\ 59'\ 30''$ brechendem Winkel, für welches die Minimalablenkungen der einzelnen Fraunhofer'schen Linien bestimmt worden. Während das Kobaltglas auf Rothgluth erwärmt wurde, strahlte das vorher analysirte Licht einer Auer'schen Lampe hindurch und es konnte das Absorptionsvermögen in den einzelnen Abschnitten zwischen den Wellenlängen $0{,}685\ \mu$ und $0{,}560\ \mu$ gemessen werden. Für die gleichen Wellenlängen wurde dann die Intensität der Strahlung gemessen, wenn das Bolometer nur vom erhitzten Glase bestrahlt wurde.

Die Werthe des Emissions- und des Absorptionsvermögens sind graphisch in beistehenden Curven dargestellt, aus denen man sofort sieht, dass keine Spur



von Proportionalität zwischen dem Emissions- und Absorptionsvermögen des mit Kobaltoxyd gefärbten Glases existirt. Auch wenn man mit dem Auge das Emissionsspectrum dieses Körpers betrachtet, sieht man deutlich eine helle Bande mit einem Maximum im Blau, wo keine merkliche Absorption bei derselben Temperatur stattfindet.

„Daher müssen wir schliessen, dass das Leuchtphänomen des Kobaltglases sehr complicirt ist, und dem Kirchhoff'schen Principe nicht unterliegt."

C. Maltézos: Ueber die Brown'sche Bewegung. (Annales de Chimie et de Physique 1894, Ser. 7, T. I, p. 559.)

Allgemein bekannt sind jene eigenthümlichen Bewegungen, welche mikroskopische, in einer Flüssigkeit schwebende, feste Körperchen zeigen, und die nach ihrem Entdecker Brown'sche Bewegungen genannt werden. Die Ursache dieser Bewegungen ist noch nicht festgestellt; der letzte Autor, der sich mit dem Gegenstande beschäftigt hat, Herr Gouy, kam zu dem Schlusse, dass sie veranlasst werden durch die Molecularschwingungen, welche nach der kinetischen Theorie die Flüssigkeitspartikelchen in Folge ihrer Wärme besitzen müssen (Rdsch. IV, 152). Da aber die Existenz solcher Molecularbewegungen in den Flüssigkeiten keine Thatsache, sondern eine Hypothese ist, so kann sie eine befriedigende Erklärung nicht liefern, vielmehr erschien es dem Verf. angezeigt, neue Beobachtungen des Phänomens anzustellen, um, wenn möglich, aus ihnen eine Erklärung abzuleiten.

Um die Bewegungen von Störungen unabhängig zu machen, wurden sie nicht in Tropfen, wo die Körperchen der Oberfläche zu nahe sind, sondern innerhalb grösserer Flüssigkeitsansammlungen in einem Gefässe von 3 cm Höhe und 3,6 cm Durchmesser unter Mikroskopen mit Immersionslinsen untersucht. Meist war die Flüssigkeit Wasser und die suspendirten Körperchen waren die gewöhnlich im Flusswasser enthaltenen; manchmal wurde Staub oder verdünnte Tinte benutzt. Man sieht nun gewöhnlich zwei Arten von Bewegungen, die Brown'sche Bewegung, die bei den kleinsten Partikelchen am ausgesprochensten ist, und eine schwingende Bewegung, an der sich alle Körperchen betheiligen und welche von Erschütterungen der äusseren Luft, Schallschwingungen, Erzitterungen der Unterlage u. s. w. veranlasst wird.

Die eigentliche Brown'sche Bewegung ist bald eine sehr schnelle, hin und her gehende, bald ein Abprallen vom Boden, bald eine Rotation um einen Punkt, bald eine Drehung um eine feste Axe, bald schieben oder ziehen sich zwei Partikelchen, bald ist die mittlere Translationsbewegung gleich Null und die Bewegungen bestehen nur in Rotationen, wobei das Körperchen langsam in der Gesichtsebene rollt. Man ersieht hieraus, dass die Brown'sche Bewegung keine bestimmte Art von Bewegung ist, sondern verschiedene Arten kleiner Bewegungen umfasst; aber jedes einzelne Partikelchen, ändert, wenn die äusseren Umstände dieselben bleiben, die Art seiner Bewegung nicht. Die Annahme erscheint gerechtfertigt, dass auch die Ursachen dieser verschiedenen Bewegungen mannigfache sein werden und die nachstehenden Ausführungen zeigen, dass dies in der That der Fall ist.

Nachdem der Verf. noch Beobachtungen und Experimente über die Bewegungen von kleinsten Gasbläschen und Flüssigkeitskügelchen in Flüssigkeiten beschrieben, und gezeigt, dass auch die Flüssigkeitströpfchen langsame Brown'sche Bewegungen, und zwar translatorische und zitternde, zeigen, dass sie aber regelmässig in ihrem Inneren ein sehr kleines, festes Körperchen besitzen, geht er über zur Besprechung der Ursachen, welche hier in Frage kommen können. Zunächst werden die Umstände besprochen, welche die Bewegungen anregen, modificiren oder hemmen können; dies sind Strömungen, welche durch die Wärme oder durch äussere Erschütterungen veranlasst werden, und ein Austausch von Gasen

zwischen der Flussigkeit und den Poren des festen Körpers, sowie von Dämpfen zwischen freien Räumen im Körper und der Flüssigkeit. Ferner werden discutirt die Störungen, welche veranlasst werden durch die Nähe eines festen Körpers, durch die Nähe der Flüssigkeitsoberfläche, durch Zusatz von schwefliger Säure und von Salzlösungen.

Als Kräfte, welche immer auf die suspendirten Körperchen mit Brown'schen Bewegungen einwirken, und von denen man annehmen muss, dass mindestens eine jedes Mal zugegen ist, sobald die Bewegung statthat, werden folgende aufgezählt: Zunächst das Gewicht des Körperchens, sodann der hydrostatische Druck, der auf seine Oberfläche einwirkt, die fortschreitende Verdichtung der Flüssigkeit in der Nähe des festen Körpers bis zur Contactfläche, wenn der Körper benetzt wird, und die Oberflächenspannung an der Peripherie der festen Körperchen, wenn ein Benetzen nicht stattfindet. Die Verdichtungen bezw. die Oberflächenspannungen sind aber selten im Gleichgewicht und werden somit eine Bewegung des Körperchens veranlassen können; 1) wenn der Körper nicht dieselbe Dichtigkeit an seiner ganzen Oberfläche besitzt, d. h. wenn Spuren fremder Substanzen zugegen sind; 2) wenn seine Rauhigkeiten und grösseren Poren mit Gasen gefüllt sind; 3) wenn der Körper Löcher enthält, die mit Dämpfen der Flüssigkeit angefüllt sind; 4) wenn in der Nähe des Körpers die Flüssigkeit nicht rein ist. Von diesen Umständen kann offenbar jede einzeln Spannungsungleichheiten erzeugen, welche Brown'sche Bewegungen veranlassen müssen. Der Einfluss der Säure- und Salzlösungen hingegen wird sich durch Aenderungen des hydrostatischen Druckes und der inneren Reibung geltend machen.

In einem Schlusskapitel entwickelt der Verf. die Gleichungen für die von ihm untersuchten Bewegungen.

F. A. Forel und **H. Golliez**: Versuche über die Färbung des Wassers der Orbe. (Archives des sciences physiques et naturelles 1894, Ser. 3, T. XXXI, p. 311 und 315.)

Nach dem Vorgange von Knop, der im Jahre 1878 mittels Farbstoff den unterirdischen Zusammenhang zwischen der Aach-Quelle und der Donau nachgewiesen, haben die Herren Forel und Golliez auch den Zusammenhang zwischen den trichterförmigen Vertiefungen des Joux-Sees im Jura und der Orbe-Quelle bei Vallorbe nachzuweisen gesucht. Dass ein solcher Zusammenhang existire, dafür lagen bereits folgende Thatsachen vor:

Durch thermometrische Messungen war 1853 gefunden, dass die Temperaturänderungen der Orbe-Quelle genau den Schwankungen der Temperatur im Wasser der Joux-Seen folge, während andere Quellen, die der Aubonne, Venoge, Lionne u. a. fast unveränderlich waren. Ferner war 1884 beobachtet, dass dem Oeffnen der Schleusenwehren von Bonport (im Joux-See) nach einigen Stunden ein Anschwellen der Orbe bei Vallorbe gefolgt ist. Endlich sprachen die geologischen Verhältnisse der Trichter und der Quelle für einen solchen Zusammenhang. Diesen direct nachzuweisen, unternahmen nun die Herren Forel und Golliez.

Der erste Versuch am 3. December 1892 war erfoglos; sie schütteten 1 kg Anilinviolet in den Seetrichter und fanden bei fünfstündiger Bewachung der Quelle keine Färbung. Aber schon am 1. September 1893 wurde ein positives Ergebniss durch Herrn Piccard erzielt, als er eine grosse Menge Fluorescein in den Trichter von Bonport schüttete und dasselbe nach 50 Stunden an der Orbe-Quelle erscheinen sah; der Fluss blieb 18 Stunden lang gefärbt. Am 28. December wiederholten daher die Verff. den Versuch und warfen, während die lange geschlossenen Schleusen von Bonport geöffnet wurden, 4¼ kg Fluorescein in das Wasser. Das Anschwellen der Quelle begann 2 h 8 m nach dem Oeffnen der ersten Schleuse; es nahm langsam zu und erreichte seinen Höhepunkt 7 h 40 m nach dem Oeffnen der letzten Schleuse. Der Farbstoff aber erschien in der Quelle erst 22 Stunden, nachdem er in Bonport hineingeworfen worden; 5 Stunden später war er in Vallorbe sichtbar, am nächsten Morgen war das Flusswasser in Orbe fluorescirend und im Laufe desselben Tages auch in Yverdon (am Einflusse in den Neuchateller See); der Fluss blieb zu Vallorbe 17 Stunden lang gefärbt.

Ein letzter Versuch wurde am 6. Januar 1894 um 11 h Morgens gemacht; dieselbe Menge Fluorescein wurde in den Trichter von Rocheray, den am meisten bergaufwärts gelegenen von den Trichtern des Joux-Sees, geschüttet. Die Farbe wurde zu Vallorbe erkannt am 18. Januar um 4 h Nachmittags und am 19. war der Fluss prächtig fluorescirend; am Nachmittage des 19. war die Fluorescenz in Orbe sichtbar, und am Morgen des 20. war sie verschwunden.

Durch diese Versuche ist der unterirdische Zusammenhang zwischen den Trichtern des Joux-Sees und der Quelle der Orbe sicher erwiesen. Der Höhenunterschied zwischen dem See und der Quelle beträgt 226 m. Die Entfernung vom Rocheray bis Bonport beträgt 8 km, von Bonport bis zur Orbe-Quelle 3 km, von der Quelle bis Vallorbe 3 km, von Vallorbe bis Orbe 12 km und von Orbe bis Yverdon 11 km.

War hiermit der durch den geologischen Bau geforderte Zusammenhang zwischen den Trichtern des Sees und der Orbe-Quelle experimentell erwiesen, so war nicht weniger interessant die Thatsache, dass in den zahlreichen Flüssen und Teichen am Südostabhang des Jura nach dem Genfer See zu während des Versuches im December keine Fluorescenz gefunden werden konnte; ebenso wenig in den Quellen des Doubs, so dass unterirdische Communicationen nur nach der Orbe hin stattfinden.

Ed. Perrier und **A. T. de Rochebrune**: Ueber einen neuen Octopus aus Untercalifornien, der die Schalen von Bivalven bewohnt. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 770.)

Unter den Mollusken, welche in einer reichen Sendung naturhistorischer Objecte des Herrn Diguet für das Museum in Paris enthalten waren, erregte ein Cephalopode der Gattung Octopus die besondere Aufmerksamkeit der Verff., weil er neu für die Wissenschaft war und in seiner Lebensweise aussergewöhnliche Eigenthümlichkeiten zeigte. Dieser Octopus, der nach dem Einsender „Octopus Digueti“ genannt worden ist, zeigt eine gewisse Analogie mit dem Octopus punctatus Gabb. aus Untercalifornien, unterscheidet sich aber von diesem durch seine Kleinheit (Länge des Körpers 3,3 cm, grösste Breite 2,1 cm, mittlere Länge der Arme 5,5 cm), während O. punctatus bedeutende Dimensionen annehmen kann; ferner durch die gleichmässige Länge aller Arme, die ungewöhnliche Kleinheit der Augen, die Anordnung des Mantels und der Saugnäpfe, endlich durch das gedrungene Aussehen des Körpers und seine Färbung. Alle Exemplare waren von gleicher Grösse und, wie sich herausstellte, erwachsen.

Die auffallendste Erscheinung, welche diese Thiere in ihrer Lebensweise darboten, war, dass sie brüteten, eine Erscheinung, die zwar bereits Aristoteles von den „Polypen“ angegeben, die aber ganz in Vergessenheit gerathen war. Ferner erfolgt das Brüten beim Octopus Digueti in einer ganz bestimmten, eigenthümlichen Weise. Von den sechs Exemplaren, welche das Museum besitzt, hielten sich vier im Innern der Schalen von Lamellibranchiaten Mollusken auf, welche die Octopoden leer vorgefunden; sie kauerten zwischen den beiden Klappen, an welche über und unter dem Octopus die Eier angeheftet waren.

Jedes Ei liegt in einer dicken, pergamentartigen, elliptischen Eihülle, die perlmutterweiss und stellenweis

durchsichtig, 9 mm lang und 3 mm breit ist und entweder an der oberen oder an der unteren Klappe mit einem 4 mm langen, ungemein dünnen und widerstandsfähigen Faden befestigt ist; diese Eihüllen sind stets zu drei bis vier gruppirt. Die Eier sind schmutzig gelb, eiförmig, sie messen 4 mm in der Länge bei 2 mm Breite. Der junge Seepolyp ist bei der Geburt 5,5 mm lang und 3 mm breit; die Arme sind um den Kopf zusammengerollt, der einen verhältnissmässig grossen Dottersack trägt. Zwischen den Klappen eines Pecten dentatus wurden 60 Eier und Junge gezählt.

„Man kann nicht umhin, diese, wenigstens während der Brütungsperiode, vom Octopus Digueti angenommene Lebensweise mit derjenigen zu vergleichen, welche die unter dem Namen des Einsiedlerkrebses bekannten Crustaceen der Familie der Paguriden führen. Beim Octopus Digueti, wie bei den Paguriden tritt der Instinct, der das Thier treibt, sich in eine Schale einzunisten, nicht mit einem Male auf; er ist eine einfache Modification des allgemeineren Instinctes, der in der ganzen Gattung Octopus verbreitet ist und die Thiere antreibt, sich in Höhlen zurückzuziehen, um dort die Eier abzulegen und zu brüten. Gewöhnlich begnügt sich der Seepolyp mit einem beliebigen Schutz: eine Felsenspalte, ein zwischen einem Stein und dem Boden frei gelassener Raum, ein Krebspanzer, eine Molluskenschale; der Octopus Digueti aber trifft unter all diesen Schutzmitteln eine Auswahl und bleibt bei den Schalen der grossen Bivalven; der Instinct ist also hier specialisirt und zeigt einen aussergewöhnlichen Charakter, der die Aufmerksamkeit fesselt.

Einer von uns (Perrier) hat die Beobachtungen zusammengestellt, welche von den Naturforschern gesammelt worden, die sich mit dem Instinct beschäftigt haben, und hat gezeigt, dass Gleiches in den verschiedensten Typen des Thierreiches vorkommt, dass nämlich, wenn ein Thier eine merkwürdige Form des Instinctes zeigt, diese Form fast immer aufgefasst werden kann als eine Specialisirung oder Verbesserung eines allgemeineren und vageren Instinctes, der sehr verbreitet ist in der zoologischen Gruppe, zu welcher das betreffende Thier gehört."

R. Neumeister: Ueber das Vorkommen und die Bedeutung eines eiweisslösenden Enzyms in jugendlichen Pflanzen. (Zeitschrift für Biologie 1894, Bd. XXX, S. 447.)

Die ersten Angaben über das Vorkommen eines eiweisslösenden Enzyms in pflanzlichen Samen stammen von Gorup-Besanez und Will. Sie fanden das Enzym in Wickensamen, Hanf- und Leinsamen, sowie in der gekeimten Gerste („gelbem Darrmalz"). Dagegen konnten sie in ungekeimter Gerste, in Lupinen-, Pinien- und Maissamen, in Mandeln und in Bohnenkeimlingen keine Spur des Enzyms nachweisen. Krauch vermochte bei der Untersuchung von Wickensamen und Darrmalz auch dort das Enzym nicht zu finden, während andererseits Green in keimenden Samen der Lupinen und von Ricinus ein eiweisslösendes Enzym auffand. Die Schlüsse dieses Forschers werden indessen wegen der angewandten Methode von Herrn Neumeister angefochten[1]). Um die Frage zur Entscheidung zu bringen, bediente sich Verf. eines neuen Verfahrens, der „Absorptionsmethode", die darauf beruht, dass frisches Fibrin im hohen Grade die Eigenschaft besitzt, eiweissverdauende Fermente ihren Lösungen zu entziehen. Er untersuchte zunächst Gerste verschiedener Herkunft, die in Wasser gequellt und hierauf zum Keimen gebracht war, bis der Spross und die Wurzel zusammen eine Länge von etwa 5 cm erreicht hatten. Die ganzen Keimpflänzchen wurden zu feinem Brei zerrieben, der ausnahmslos deutlich sauer reagirte, und dann mit Wasser ausgepresst. Zu dem trüben Extract wurden einige Fibrinflocken gesetzt, und dann wurde ein schwacher Luftstrom durch die Flüssigkeit geleitet, die so in allen Theilen mit den Fibrinflocken in fortwährende Berührung kam. Hierauf goss man die Lösung ab, wusch die Fibrinflocken aus und brachte sie in eine Flasche, die zugleich 150 cm^3 verdünnte Oxalsäure[1]) enthielt. Das Gefäss wurde dann in einen Brütofen gestellt.

Es erfolgte nach fünf bis sechs Stunden die vollkommene Lösung des Fibrins, während in gleichzeitig angestellten Controlversuchen Oxalsäure allein hinzugefügtes Fibrin selbst nach zwei Tagen kaum verändert hatte. Bei anderen Keimlingen wurden theils positive, theils negative Ergebnisse erhalten. Das Gesammtresultat fasst Herr Neumeister folgendermaassen zusammen:

Gewisse Keimlinge (Gerste, Mohn, Rüben, Mais und allenfalls Weizen) enthalten von einem bestimmten, nicht zu frühen Vegetationsstadium an ein eiweisslösendes Enzym, dessen Menge in den jungen Pflanzen deutlich zugenommen hat, wenn deren Halme etwa eine Höhe von 15 bis 20 cm erreicht haben. Dieses Ferment wirkt wie das thierische Pepsin nur in sauren Flüssigkeiten, doch ist zu seiner vollen Wirkung die Gegenwart einer organischen Säure nothwendig, da es durch Salzsäure langsam zerstört wird. Dasselbe Enzym lässt sich in den ungekeimten Samen niemals nachweisen, fehlt aber auch gewissen Keimlingen und jungen Gewächsen (Lupinen, Wicken, Erbsen, Roggen, Hafer) in jenen Vegetationsstadien, wo es bei den oben genannten Pflanzen vorhanden ist.

Da die Extracte der Keimlinge, wie oben erwähnt, sauer reagiren, so scheinen für das Ferment alle Bedingungen zu einer verdauenden Function gegeben. Sicherheit darüber ist aber nur zu gewinnen, wenn in den Pflanzen Substanzen nachgewiesen werden können, die uns als digestive Spaltungsproducte der Eiweissstoffe bekannt sind, namentlich also Peptone. Die hierauf gerichtete Prüfung des Verf. ergab, dass sämmtliche Keimlinge und jungen Gewächse in denselben Vegetationsstadien, wo Verf. in ihnen das eiweisslösende Ferment nachgewiesen hat, auch Pepton enthielten. Dagegen war das Ergebniss bei ungekeimten Samen ein vollkommen negatives. „Hieraus muss geschlossen werden, dass die in den eben genannten, älteren Keimlingen und jugendlichen Pflanzen nachweisbaren Peptonmengen während der Vegetation gebildet werden. Diese Peptonbildung geht höchst wahrscheinlich durch eine Spaltung vorhandener Eiweissstoffe vor sich, wobei unser peptonisirendes Enzym eine Rolle spielt."

Nun konnte Verf. freilich auch in den Keimlingen der fermentfreien Pflanzen, nämlich Lupinen, Wicken, Hafer, Roggen und besonders Erbsen, Peptone nachweisen. Die drei erstgenannten Pflanzen haben aber bereits in den ungekeimten Samen grosse Mengen von Pepton, weit mehr als sich zu irgend einer Zeit in den jungen Pflanzen findet. „Hieraus folgt, dass das in diesen Samen vorhandene Pepton als Reservematerial zu betrachten ist, welches während des Wachsthums der jungen Pflanzen allmälig verbraucht wird." Dagegen vermochte Herr Neumeister in den trockenen Erbsenkörnern im Allgemeinen kein Pepton vorzufinden, und niemals zeigte es sich in Roggensamen. „Da die jungen

[1]) Hierbei ist aber zu bemerken, dass die Untersuchungen an Ricinus vom Verf. gar nicht erwähnt werden, die betreffende Arbeit Green's (vgl. Rdsch. VI, 97) ihm also offenbar nicht bekannt geworden ist.

[1]) Diese Säure wurde statt Salzsäure gewählt, weil das Ferment gegen letztere sich ein wenig resistent zeigte. Hierin verhält es sich ähnlich dem Trypsin, aber unähnlich dem Pepsin des Magensaftes.

Erbsenpflanzen, wie oben gezeigt wurde, besonders reichlich Pepton enthalten und dasselbe auch in den Roggenpflänzchen nicht fehlt, während sich andererseits in beiden Gewächsen während ihrer Keimung und nächstfolgenden Entwickelung kein eiweissverdauendes Ferment nachweisen lässt, bleibt nur die Annahme übrig, dass bei den Erbsen und dem Roggen die Protoplasmawirkung zur Durchführung der hier in Betracht kommenden digestiven Processe genügt." Verf. findet es daher von Interesse, zu untersuchen, ob auch in erwachsenen Pflanzen Peptone sich finden, während ihnen eiweisslösende Enzyme fehlen, und verweist darauf, dass nach Wortmann auch die Lösung des Stärkemehls in den Laubblättern ohne Hülfe eines Enzyms vor sich gehe, wobei er die gegentheiligen Befunde von Brown und Morris (vgl. Rdsch. VIII, 510) nur anmerkungsweise erwähnt und jedenfalls nicht nach Verdienst würdigt. F. M.

Zoologische Abhandlungen, August Weismann zu seinem 60. Geburtstage, 17. Januar 1894, gewidmet von A. Apstein, H. Blanc, O. Bürger, F. Dahl, A. Fritze, A. Gruber, V. Haecker, H. Henking, C. Ichikawa, E. Korschelt, O. vom Rath, H. E. Ziegler und der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. (VIII. Band der Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Freiburg i. Br., Mohr. 209 S. mit 6 Tafeln.)

Die Festschrift, welche die oben genannten Autoren ihrem ehemaligen Lehrer als Geburtstagsspende darbringen, umfasst 12 Abhandlungen aus den verschiedensten Gebieten der Zoologie. Ueber den Inhalt sei in Kürze Folgendes berichtet.

E. Korschelt: Ueber eine besondere Form der Eibildung und die Geschlechtsverhältnisse von Ophryotrocha puerilis. Eine ausführlichere Darstellung von demselben Verf. ist inzwischen in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie erschienen und von anderer Seite in dieser Zeitschrift (IX, 279) besprochen worden.

F. Dahl: Die Copepodenfauna des unteren Amazonas. Bereits vor mehreren Jahren hatte Verf. bei Untersuchungen über die Fauna der Elbmündung die merkwürdige Thatsache festgestellt, dass es pelagisch lebende Brakwasserorganismen giebt. Mit Recht wirft Herr Dahl die Frage auf, wie es denn wohl zu erklären sei, dass kleine pelagisch lebende Thiere sich dauernd in der Mündung eines Flusses zu halten vermögen, während man eher vermuthen sollte, dass sie durch die Strömung ins Meer getrieben werden und dort zu Grunde gehen müssten. Gelegentlich der Planktonexpedition wurden nun in dem Mündungsgebiete des Tocantins bei Para einige Planktonfänge gemacht, welche — wenn auch die geringe Zahl derselben und die kurze Zeit, während welcher dieselben ausgeführt wurden, noch keine weitgehenden Schlussfolgerungen gestatten — immerhin einige bemerkenswerthe Resultate geben. Verf. berichtet über acht verschiedene Fänge, welche in Zeit von 2½ Wochen angestellt wurden und deren je zwei an nahe benachbarten Stellen ausgeführt wurden. Vier davon fielen in das Gebiet des Brakwassers, zwei in die offene See, zwei weitere in das flache Wasser in der Nähe der Küste, welches jedoch in Temperatur und Salzgehalt dem Meerwasser gleicht. Es zeigte sich nun, dass die an je zwei benachbarten Orten gemachten Fänge — zwischen denen etwa 14 Tage vergingen — ein wesentlich gleiches Ergebniss hatten, sich aber von den übrigen in charakteristischer Weise in Bezug auf ihre Copepodenfauna unterschieden, indem jeder der vier Localitäten bestimmte Genera oder Species zukommen, welche sich anscheinend absolut ausschliessen. Es würden demnach zwei verschiedene Brakwasserfaunen und eine — von der eigentlichen Hochseefauna verschiedene — Flachseefauna zu unterscheiden sein. Eine Aufklärung kann wohl erst von einer noch viel ausgedehnteren Untersuchung über die pelagische Thierwelt der Flussmündungen erwartet werden. Den Schluss der Abhandlung bilden die Diagnosen der bei dieser Gelegenheit aufgefundenen neuen Copepoden-Arten.

A. Gruber: Amöbenstudien. Verf. weist auf die geringe Zahl bisher veröffentlichter Beobachtungen über das Verhalten des Kernes bei der Theilung der Amöben hin und spricht mit Rücksicht auf die mehrfachen, neuerdings publicirten Fälle echt mitotischer Kerntheilungen bei verschiedenen Protozoen die Ueberzeugung aus, dass auch bei den Amöben die Kerntheilung sich nach denselben Gesetzen vollziehen werde. Einige, wenn auch nur unvollständige Beobachtungen, welche Verf. von A. proteus, A. verrucosa und einer aus Massachusetts stammenden Amöbenart machen konnte, lassen wenigstens eine Umlagerung der chromatischen Substanz während der Theilung deutlich erkennen. — Zum Schlusse spricht Verf. über die Unterschiede der Amöbenarten und vertritt den Standpunkt, dass auch hier sich wohl charakterisirte Arten unterscheiden lassen, und dass wir berechtigt sind, auch hier den umbildenden Einfluss der Naturzüchtung anzunehmen. Von Interesse ist die Angabe, dass gewisse, dem Verf. aus Massachusetts übersandte Foraminiferen mit im Schwarzwald aufgefundenen Formen absolut identisch waren.

V. Haecker: Die Entwickelung der Wintereier der Daphniden. Die ersten Entwickelungsvorgänge der Daphniden sind bisher nur an den der Beobachtung leichter zugänglichen Sommereiern studirt worden. Indem Verf. im Gegensatze hierzu die Wintereier zum Gegenstande seiner Untersuchung machte, wünschte er festzustellen, in wie weit die anderen äusseren Existenzbedingungen, unter denen sich die Entwickelung dieser Eier vollzieht, abändernd auf die Folgen der einzelnen Entwickelungsprocesse einwirken könnten, ohne das Schlussergebniss zu beeinflussen. Wie Verf. bereits in einer vorläufigen Mittheilung bekannt machte, unterscheidet sich die Entwickelung der Wintereier von der der Sommereier hauptsächlich dadurch, dass die Bildung der Vitellophagen und das Auftreten der die Ausbildung der Körperform einleitenden Furchen bei ersteren vor, bei letzteren nach der Differenzirung der Keimblätter erfolgt. Verf. ist geneigt, die frühere Ausbildung der Keimblätter in den Sommereiern als eine secundäre Anpassung im Zusammenhange mit einer beschleunigten Entwickelung aufzufassen, während er das frühe Auftreten der Vitellophagen in den Wintereiern dadurch verständlich zu machen sucht, dass die Bedeutung derselben in der Unterhaltung nutritiver und respiratorischer Vorgänge während der Ruhezeit und in der Verflüssigung des Dottermaterials bei dem Wiederbeginn der Entwickelung liege. Zum Schlusse discutirt Verf. die Frage nach dem idioplasmatischen Zusammenhange der beiden Entwickelungsarten im Sinne Weismann's.

C. Ishikawa: Ueber die Kerntheilung von Noctiluca miliaris. Verf. beschreibt die Anordnung der Chromosomen, beobachtete die Längstheilung derselben, die Theilung der Centrosomen und des Archoplasmas. Die Kernmembran bleibt während der Theilung erhalten, das Archoplasma liegt zuweilen ziemlich weit vom Kerne entfernt. Da eine Entstehung desselben aus der Kernsubstanz nicht nachgewiesen werden konnte, so neigt Verf. zu der Ansicht, dass es aus dem Cytoplasma hervorgehe.

A. Apstein: Vergleich der Plankton-Production in verschiedenen Holstein'schen Seen. Verf. studirte nach der Hensen'schen Methode die Zusammensetzung des Planktons einer Anzahl holsteinischer Seen. Nach dem Vorherrschen bestimmter Organismen theilt er dieselben in zwei Gruppen. Die einen, welche sehr reich an Plankton sind, vor Allem wegen des massenhaften Vorkommens von Clathrocystis aeruginosa, in welchem Chydorus sphaericus zahlreich pelagisch lebt, während Dinobryon fast gänzlich fehlt, bezeichnet Verf. als Chroococcaceenseen. Den grossen Planktonreichthum bringt er mit dem Nisten zahlreicher Möven in diesen Seen in Zusammenhang. Das Wasser dieser Seen ist wegen des grossen Planktonreichthums trübe. Diesen Seen stellt Herr Apstein eine Anzahl anderer gegenüber, welche er wegen der ungeheueren Mengen von Dinobryon, welche sie enthalten, Dinobryonseen nennt. Diese Flagellaten sind übrigens nicht das ganze Jahr hindurch in gleicher Menge vorhanden. Die Gesammtmenge des Planktons in diesen Seen ist gering, das Wasser daher klar. — Verf. führt weiter an der

Hand einiger Tabellen aus, dass jede Species zu einer bestimmten Zeit des Jahres ein Maximum der Individuenzahl erreicht, doch ist diese Zeit selbstredend nicht für alle Arten die gleiche. Verf. discutirt darauf im Einzelnen das Auftreten der wichtigeren Arten in den verschiedenen Seen und zu den verschiedenen Jahreszeiten. — In einer soeben publicirten Mittheilung von Zacharias [Periodicität und Vermehrung des Planktonwesens (Biologisches Centralbl. XIV, S. 226)] weist dieser, welcher mit Apstein gleichzeitig, aber an anderen Stellen im Plöner See Planktonstudien machte, darauf hin, dass die in denselben Monaten von beiden Forschern aufgestellten Planktonlisten eine Reihe wesentlicher Abweichungen erkennen lassen, so dass dadurch wiederum die ungleiche Vertheilung der Planktonwesen im Süsswasserbecken bestätigt wird. Auch wendet sich derselbe gegen die von Apstein vorgeschlagene Eintheilung der Seen, da — wie dies Apstein übrigens selbst erwähnt — das massenhafte Auftreten gewisser Species zeitlich beschränkt sei. So dominiren im Plöner See zu Zeiten Dinobryon, zu anderen Zeiten Uroglena volvox, zu noch anderen Gloiotricha echinulata u. s. f.

H. Henking: Beiträge zur Kenntniss von Hydrobia ulvae. Verf. fand an den Schalen dieser kleinen Schnecken zahlreiche Häufchen von etwa 12 Eiern, welche durch eine aus Sandkörnern bestehende Hülle geschützt waren. Es ist wahrscheinlich — wenn dies auch nicht durch directe Beobachtung bestätigt werden konnte — dass dies die Eier der Schnecken selbst sind. Verf. macht weiter einzelne Mittheilungen über den anatomischen Bau von Hydrobia, dieselben beziehen sich auf die Mundhöhle, das Nervensystem, die Augen und den Fuss dieser Schnecken.

O. Bürger: Studien zu einer Revision der Entwickelungsgeschichte der Nemertinen. Die zum Theil widersprechenden Resultate, zu welchen Salensky bei der Untersuchung der Entwickelung des Pilidiums und Hubrecht in seinen Studien über die Desor'schen Larven von Lineus obscurus gelangt sind, veranlassten den Verf., die betreffenden Entwickelungsvorgänge nochmals zu studiren und es gelang ihm, einige der scheinbaren Widersprüche zu beseitigen. Er fand, dass auch die Rüsselanlage des Pilidiums aus einer besonderen unpaaren Einstülpung hervorgeht, wies den ektodermalen Ursprung des Nierensystems auch bei der Desor'schen Larve nach und zeigte, dass dasselbe sowohl von den Kopf- als von den Rumpfplatten aus sich entwickelt, welch letztere den ganzen ventralen Abschnitt liefern. Des weiteren sucht er die Entstehung der Nephridien aus den Oesophagal-Ausstülpungen durch neue Gründe wahrscheinlich zu machen, und widerspricht den Angaben Salensky's dass die Blutgefässe sich aus dem Coelom entwickeln.

O. vom Rath: Ueber abnorme Zustände im Bienenstock. Verf. erwähnt unter anderen einen eigenthümlichen Vorgang in einem weisellosen Bienenstocke, in welchem die Bienen aus Drohnenlarven eine Königin zu erziehen versuchten. Die auf diese Weise erzogenen Drohnen erreichten fast die doppelte Grösse und zeigten in Folge des reichlichen Futters auffallende Hemmungsbildungen in den Geschlechts- und Copulationsorganen. Es geht also hieraus hervor, dass auch bei den Bienen, ebenso wie bei den Wirbelthieren, sowohl zu reichliche als zu geringe Ernährung hemmend auf die Entwickelung der Geschlechtsorgane wirken kann. Verf. vermuthet, dass die noch in dem Bienenstock vorhandenen Arbeiterlarven den Bienen bereits zu alt erschienen, und dass sie dadurch zu diesem aussichtslosen Versuche veranlasst wurden.

A. Fritze: Ueber Saison-Dimorphismus und Polymorphismus bei japanischen Schmetterlingen. Eine Anzahl japanischer Rhopaloceren, welche auch bei uns einheimisch oder durch verwandte Arten vertreten sind, zeigen dort einen eigenthümlichen Saisondimorphismus oder Polymorphismus in der Weise, dass die im Frühjahr fliegende Generation ihren deutschen Verwandten in Grösse und Färbung gleicht, dass die nächste, im Hochsommer fliegende Generation sich durch bedeutendere Grösse und andere — häufig dunklere — Färbung mit etwas reichlicherer Zeichnung auszeichnet, während dann häufig im Herbste eine dritte, sich etwas mehr der ersten nähernde Generation folgt. Die verschiedenen Generationen eines und desselben Falters wurden früher oft als verschiedene Arten beschrieben. Verf. giebt Beschreibungen der einzelnen Generationen von Papilio machaon, P. xuthus, Pieris napi, Colias hyale, Terias biformis, T. multiformis, Thecla arata, Polyommatus phlaeas, Vanessa levana, V. burejana und Vanessa c-aureum.

H. Blanc: Étude sur la fécondation de l'oeuf de la truite. Von den Ergebnissen, zu welchen der Verf. gelangt, sei hier hervorgehoben, dass die Keimscheibe bereits vor der Befruchtung vorhanden ist, dass die Befruchtung etwa eine halbe Minute nach dem Zusammentreffen der Geschlechtsproducte erfolgt, dass die beiden Richtungskörperchen auch von dem unbefruchteten Ei ausgestossen werden, und dass die Richtungssphären von den Kernen der beiden Geschlechtszellen herstammen. Die — etwa 9 bis 10 Stunden nach der Befruchtung erfolgende Verschmelzung der Pronuclei beginnt mit der Verschmelzung der Attractionssphären und führt zur Bildung eines einzigen, von einer Membran umgebenen Kernes.

H. E. Ziegler: Ueber das Verhalten der Kerne im Dotter der meroblastischen Wirbelthiere. Verf. tritt gegenüber neueren gegentheiligen Angaben Hoffmann's und Anderer nachdrücklich für die seit längerer Zeit von ihm vertretene Anschauung ein, dass die amitotisch sich vermehrenden Dotterkerne meroblastischer Wirbelthiere an der Organbildung — und also auch an der Bildung des Blutes — keinen Antheil haben. Dass Rückert von seiner früheren, entgegengesetzten Ansicht zurückgekommen ist, constatirt Verf. mit Genugthuung, während er die von demselben Autor neuerdings angenommene Entstehung der „Merocyten" aus überzähligen, eingedrungenen Spermakernen, sogenannten Nebenspermakernen, als noch weiterer Bestätigung bedürftig bezeichnet. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Eine Bestimmung der Höhe des grossen Nordlichtes vom 15. Juli 1893 ist Herrn Arthur Harvey gelungen. Während der Erscheinung rollte sich ein Bogen des Polarlichtes von Norden her auf und ging durch das Zenith von Toronto, den Himmel von West nach Ost umspannend; seine nahezu gleichmässige Breite betrug 5^0 bis 7^0. Nachdem der Bogen mehrere Minuten gedauert, wurde seine Continuität im Osten unterbrochen, er schwankte im Zenith hin und her und verschwand bald. Denselben Bogen sah Herr G. E. Lumsden aufschiessen und in gleicher Weise verschwinden zu Bala, 110 engl. Meilen nördlich von Toronto, wo der Bogen auf dem Sternbild des Adlers etwa 5^0 nördlich vom Himmelsäquator, oder 40^0 südlich vom Zenith erschien. Da er in Toronto etwa 10^0 südlich vom Zenith gesehen worden war, berechnet sich hieraus die Höhe des Polarbogens zu 166 engl. Meilen (265,6 km) und seine Breite zu 15 Meilen (24 km). (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 542.)

Die ruhige Entladung eines spitzen Leiters, wenn die elektrische Spannung eine genügende Höhe erreicht hat, ist von Herrn N. Piltschikoff nach einer neuen Methode untersucht worden. Bringt man die elektrische Spitze über eine Schicht Ricinusöl, welche in einem Metallgefäss enthalten ist, das mit entgegengesetzter Elektricität geladen worden, so bildet sich an der Oberfläche der Flüssigkeit eine tiefe Einsenkung. Wenn man die Spitze noch mehr der Flüssigkeit nähert, so bildet sich in der Mitte der primären Depression eine Reihe secundärer Vertiefungen. Stellt man dann zwischen die Spitze und das Oel verschiedene Schirme, so sieht man, dass 1. jeder Schirm in der primären Depression eine Erhebung erzeugt ähnlich dem geometrischen Schatten, den die Spitze erzeugen würde, wenn sie leuchtend wäre; 2. dass man in diesem elektrischen Schatten niemals secundäre Depressionen beobachtet; 3. dass alle Punkte des elektrischen Schattens in demselben Niveau liegen, wie die Flüssigkeit ausserhalb der

primären Depression. Ein kräftiger Luftstrahl konnte den elektrischen Schatten nicht ablenken. Herr Piltschikoff hat Versuche mit verschiedenen Schatten gebenden Körpern, mit verschiedenen Gasen und mit verschiedenen Drucken ausgeführt und die elektrischen Schatten, die auf Ricinusöl entstehen, photographirt. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 631.)

Die Königl. dänische Gesellschaft der Wissenschaften in Kopenhagen stellt folgende Preisaufgaben:

Astronomische Aufgabe: Verlangt wird eine Studie über die Bahn des Leoniden-Sternschnuppenschwarmes seit 1866. Diese Studie muss auch auf die von den Planeten veranlassten Störungen gestützt sein und die Mittel an die Hand geben, mit aller möglichen Genauigkeit die Umstände seiner nächsten Begegnung mit der Erde vorauszuberechnen, und Ephemeriden zu construiren, welche im Stande sind, die Versuche, den Schwarm mit kräftigen Instrumenten auch vor seiner Begegnung mit der Erde aufzufinden, zu ermöglichen. (Preis: Goldene Medaille der Akademie, Termin 31. October 1895.)

Zoologische Aufgabe: Verlangt wird eine Abhandlung, welche enthält 1) eine kritische Auseinandersetzung der wichtigsten, in der Literatur vorhandenen Angaben bezüglich der Farbenänderungen der Haare und Federn bei den Säugethieren und bei den Vögeln; 2) Originalbeobachtungen über diese Farbenänderungen bei einigen Arten; und wenn möglich 3) einen Beitrag zum Verständniss der Erscheinung. Wenn die mitgetheilten Beobachtungen durch Präparate gestützt werden können, dann müssen diese beigefügt werden. Der Preis kann auch einer Antwort zugesprochen werden, welche die unter 3) angeführte Frage löst, selbst wenn der literarische Theil der Aufgabe nicht behandelt ist. (Preis: Goldene Medaille; Termin 31. October 1896.)

Thott-Preis: Verlangt wird eine Untersuchung, welche für unsere hauptsächlichsten Getreidearten Rechenschaft giebt von der Art und, soweit möglich, von dem Mengenverhältnisse der hauptsächlichsten Kohlenhydrate, die man in denselben bei verschiedenen Graden der Reifung antrifft. Den Abhandlungen müssen Präparate beigefügt werden. (Preis: 600 Kronen, Termin 31. October 1895.)

Classen-Preis. Die gestellte Frage lautet: Welches sind die Pflanzen, die am mächtigsten beigetragen haben zur Bildung unserer grossen Torfmoore, sowohl der Torfmoore der Heiden wie der Wiesenmoore, und welches ist annähernd das Volumen oder das Gewicht, mit welchen in verschiedenen Tiefen und besonders in den oberen Schichten die Pflanzen repräsentirt sind, deren Reste die zahlreichsten sind? (Preis: 600 däniche Kronen, Termin 31. October 1896).

Die Arbeiten können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgfasst sein und sind mit Motto und verschlossener Angabe des Autors an den Secretär der Akademie, Professor H. G. Zeuthen in Kopenhagen, vor Ablauf der betreffenden Termine einzusenden.

Prof. Roberts-Austen hat von der Société d'encouragement pour l'industrie nationale zu Paris einen Preis von 2000 Francs erhalten für seine neuen Untersuchungen der Legirungen, besonders für die, welche sich auf das Verhalten der Metalle und Legirungen bei hohen Temperaturen zu ihren mechanischen Eigenschaften und deren Beeinflussung durch Beimischung kleiner Mengen fremder Elemente beziehen (Nature).

Dr. Beck hat sich als Privatdocent für Physiologie an der Universität Krakau habilitirt.

Am 4. Juni starb in Gera der durch geologische und ornithologische Schriften bekannte Prof. Karl Theodor Liebe im Alter von 66 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Tafeln über die Spannkraft des Wasserdampfes zwischen 76° und 101,5° von H. F. Wiebe (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Leitfaden für den botanischen Unterricht von Prof. Dr. Karl Kraepelin. 4. Aufl. (Leipzig 1893, Teubner). — Altdeutsche Gartenflora von Prof. R. v. Fischer-Benzon (Kiel 1894, Lipsius & Tischer). — Flora der norddeutschen Tiefebene von Prof. Fr. Buchenau (Leipzig 1894, W. Engelmann). — Lehrbuch der Zoologie von Dr. J. E. V. Boas. 2. Aufl. (Jena 1894, G. Fischer). — Die Erhaltung der Mansfelder Seen von Wilhelm Krebs (Leipzig 1894, Uhl). — Zeitschr. d. Naturwissenschaften, Bd. LXVI, Heft 5. 6 (Leipzig 1894, Pfeffer). — Vademecum botanicum von Prof. A. Karsch (Leipzig 1894, Lenz). — Jahrbuch der Naturwissenschaften von Dr. M. Wildermann. 9. Jahrg. (Freiburg 1894, Herder). — Theorie des Fernrohrs von Karl Stiehl (Leipzig 1894, J. A. Barth). — Logik von Wilhelm Wundt. Bd. II, Ath. 1, 2 Aufl. (Stuttgart 1894, Enke). — Photochemische Studien von R. Ed. Liesegang. Heft I (Düsseldorf 1894, Ed. Liesegang). — Bericht der Central-Commission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland von Prof. Dr. Alb. Penck (S.-A. 1894). — Zur Theorie der magnetischen und elektrischen Erscheinungen von Hermann Ebert (S.-A. 1894). — Zweiter Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1893 (Wien 1894, Selbstverlag). — Versuche mit Strahlen elektrischer Kraft; einfachste objective Darstellung derselben von L. Zehnder (S.-A. 1894).

Astronomische Mittheilungen.

Von den kurzperiodischen Veränderlichen im Sagittarius giebt das Annuaire du Bur. des Longitudes folgende Zeiten der Maxima:

X Sag. am 4., 11., 18. und 25. Juli um 14^h;
W Sag. am 31. Juli um 11^h (Min. am 28. Juli um 11^h);
Y Sag. am 5. Juli, Mitternacht (Min. am 9. Juli 11^h);
U Sag. am 16. Juli, Mitternacht (Min. am 13. Juli 13^h).

Der Veränderliche β Lyrae zeigt Maxima am 6. und 19. Juli bald nach Mitternacht, ein Minimum fällt auf den 3. Juli 10^h.

Dr. L. Birkenmeyer, Docent in Krakau, macht (Astr. Nachr. 3232) darauf aufmerksam, dass der siderische Umlauf des V. Jupitermondes $11^h\,57^m\,22.6^s$ zu dem des IV. (äussersten) 16 Tage $16^h\,32^m\,11.2^s$ bis auf 0.1^s sich verhält wie 2:67 und dass diese Commensurabilität der Umlaufszeiten ein Analogon des bekannten Gesetzes zu bilden scheint, welches die mittleren Bewegungen des I., II. und III. Jupitermondes verbindet.

A. a. O. wird mitgetheilt, dass nunmehr die Gründung einer Universitätssternwarte zu Heidelberg gesichert ist. (Den Anstoss dazu haben die zahlreichen Arbeiten und Entdeckungen des Herrn Prof. Max Wolf gegeben). Die Sternwarte in Karlsruhe wird aufgelöst und ihre Instrumente der Astrometrischen Abtheilung der neuen Sternwarte angewiesen; neben derselben wird eine Astrophysikalische Abtheilung eingerichtet. Diese neue Pflegestätte der Wissenschaft wird auf einem von der Stadt Heidelberg geschenkten Grundstücke auf dem Gipfel des Geisberges, 270 m über der Rheinebene, erbaut werden.

Am 20. December 1892 hatte in Beludschistan ein heftiges Erdbeben stattgefunden, das auch in Südrussland und Deutschland verspürt wurde. Die von Herrn Rebeur-Paschwitz in Nicolajew und Strassburg aufgestellten Horizontalpendel wurden durch die Erdbebenwelle in Bewegung gesetzt. Werden die ersten Maxima der Registrircurve als die Hauptphasen angenommen, so ergiebt sich eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle von 3.22 bezw. 2.94 km. Die Ankunft des ersten Stosses in Strassburg würde dagegen 5.51 km geben. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 30. Juni 1894. **Nr. 26.**

Inhalt.

Astrophysik. H. Wild: Magnetische Wirkung der Gestirne auf der Erde. S. 325.

Paläontologie. C. J. Frosyth Major: Ueber Megaladapis madagascariensis, einen ausgestorbenen Riesen-Lemur von Madagaskar, nebst Bemerkungen über die Begleitfauna und ihr geologisches Alter. S. 327.

Physiologie. Marey: Untersuchung der Gelenkbewegungen mittelst der Photographie. S. 330.

Kleinere Mittheilungen. O. Baschin: Die luftelektrischen Messungen bei der Fahrt des Ballon „Phönix" am 17. Februar 1894. S. 331. — G. B. Rizzo: Ueber die Eigenschaften der Linien und der Streifen im Absorptionsspectrum. S. 331. — Osmond: Ueber die Anwendung des Polirens beim Studium der Structur der Metalle. S. 331. — Edward B. Poulton: Experimenteller Beweis, dass die Farben gewisser Schmetterlingslarven wesentlich von umgewandelten Pflanzenpigmenten, die der Nahrung entstammen, herrühren. S. 332. — Julius Wiesner: Ueber ombrophile und ombrophobe Pflanzenorgane. — Derselbe: Ueber den vorherrschend ombrophilen Charakter des Laubes der Tropengewächse. S. 333. — Léon Guignard: Untersuchungen über die Natur und die Localisation der wirksamen Principien bei den Capparideen, Tropaeoleen, Limnantheen, Resedaceen und Papayaceen. S. 333. — John Murray: Notiz über eine wichtige geographische Entdeckung in den antarktischen Gebieten. S. 334.

Literarisches. Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik. S. 334. — Carl Schubert: Der Park von Abbazia, seine Bäume und Gesträuche. S. 335. — H. E. Ziegler: Die Naturwissenschaft und die socialdemokratische Theorie, ihr Verhältniss, dargelegt auf Grund der Werke von Darwin und Bebel. S. 335.

Vermischtes. Eine glänzende, detonirende Feuerkugel. — Die täglichen Barometerschwankungen auf dem Ben Nevis. — Neuer Fall von Brutpflege männlicher Fische. — Verzeichniss des Schlesischen Botanischen Tauschvereins. — Personalien. S. 335.

Astronomische Mittheilungen. S. 336.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXXVII bis XL.

H. Wild: Magnetische Wirkung der Gestirne auf der Erde.

(Mélanges physiques et chimiques du Bulletin de l'Acad. imp. d. St. Pétersbourg 1894, T. XIII, p. 329.)

Die Discussion der Beobachtungen in den magnetischen Observatorien der verschiedenen Länder und Erdtheile hat zur Entdeckung einer Reihe von Perioden und plötzlichen Variationen im Gange der erdmagnetischen Elemente geführt, welche mit entsprechenden Perioden in der Bewegung gewisser Gestirne und in Vorgängen auf denselben übereinstimmen und so Veranlassung dazu gaben, auf eine directe und indirecte Einwirkung jener Gestirne auf den Erdmagnetismus zu schliessen. Am zahlreichsten waren die Beziehungen zur Sonne, die sich den Beobachtern aufdrängten. So wurden die tägliche und die jährliche Variation des Erdmagnetismus mit dem scheinbaren täglichen Umlauf der Sonne und mit dem Umlauf der Erde um die Sonne, die 11jährige Periode der Grösse des täglichen Ganges der magnetischen Elemente und der Polarlichter mit der 11jährigen Periode der Sonnenflecke, eine 26tägige Variation mit der Rotation der Sonne um ihre Axe und plötzliche magnetische Störungen auf der Erde mit stärkeren Eruptionen auf der Sonne in Zusammenhang gebracht. Aber auch für den Mondtag hat man eine deutliche Periode im Gange der magnetischen Elemente erkannt; und in neuester Zeit sind kleine Unterschiede der Declination und Horizontalintensität sogar auf einen Einfluss der Planeten zurückgeführt worden, mit deren Oppositions- und Conjunctions-Stellungen jene Ungleichheiten zusammen zu treffen pflegen.

Wenn nun auch nicht in Zweifel gezogen werden kann, dass ebenso wie die Erde auch die Monde, Planeten und besonders die Sonne magnetische Eigenschaften besitzen müssen, so hat doch Herr Wild schon 1881 in einer Untersuchung über das magnetische Ungewitter vom August 1880 durch Rechnung gezeigt, „dass die Sonne im Verhältnisse der Massen ungefähr 13000 mal stärker als die Erde magnetisirt sein müsste, um (bei günstiger Lage ihrer Magnetpole) eine der halben täglichen Declinations-Variation (4′) entsprechende Ablenkung der Declinationsnadel auf der Erde zu bewirken, und dass dieser Magnetismus bei den grossen Störungen, wo Ablenkungen bis 2° beobachtet werden, zeitweise noch um das 30fache zu- resp. abnehmen müsste". In ähnlicher Weise hat sich Lord Kelvin jüngst (Rdsch. VIII, 69) geäussert, ohne von der Rechnung Wild's anscheinend Kenntniss zu haben; er fand, dass die Sonne ungefähr 12000 mal stärker magnetisirt sein müsste als die

Erde, wenn sie die ihr zugeschriebenen magnetischen Störungen wirklich hervorbrächte. Aber während Lord Kelvin in Folge dessen den behaupteten Zusammenhang zwischen magnetischen Stürmen und Sonnenflecken als ein bloss zufälliges Zusammentreffen der beiden Perioden auffasst, glaubt Herr Wild das Zusammenfallen der Perioden als durch die Beobachtung festgestellte Thatsache betrachten zu müssen, wenn man auch den inneren Zusammenhang der beiden Phänomene zur Zeit nicht bestimmt anzugeben vermag.

Um nun zunächst über den vermutheten Einfluss des Magnetismus der Gestirne auf den Erdmagnetismus etwas präcisere Vorstellungen zu gewinnen, hat Herr Wild gewisse Grenzwerthe dieser Wirkung berechnet.

Da in Pawlowsk zur Zeit die Declination gleich Null ist, wird eine um eine verticale Axe drehbare Magnetnadel sich sehr nahe im astronomischen Meridian im Gleichgewichte befinden. Wirkt auf dieselbe ein in der Tangente zum Parallelkreise liegender Magnet, dessen magnetisches Moment M ist, in der Entfernung E ein, so wird die Ablenkung v, welche die Nadel aus dem Meridian erfährt, gegeben sein durch die Gleichung $tang\ v = 2M/HE^2$, wo H die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus am Beobachtungsorte darstellt, also zur Zeit in Pawlowsk in Gauss'schen Einheiten (Millimeter, Milligramm, Secunden) beträgt: $H = 1{,}64$ mm mg s.

In denselben Einheiten ist das factische magnetische Moment der Erde nach Gauss $M = 8{,}538 . 10^{29}$. Wir kennen aus guten Messungen das magnetische Moment einer zur Sättigung magnetisirten Masse besten gehärteten Stahles, es beträgt in denselben Einheiten pro 1 mg 300, und dasjenige einer zur Sättigung temporär magnetisirten Masse aus weichem Eisen, welches pro mg 1800 ist. Denken wir uns nun die Masse der Erde ($6{,}0640 . 10^{30}$ mg) aus Stahl bestehend und bis zur Sättigung magnetisirt, so könnte ihr magnetisches Moment im günstigsten Falle sein: $M' = 1{,}8192 . 10^{33}$, d. h. also 2131 mal grösser als das wirkliche, und es würde noch 6 mal grösser werden, wenn die Masse der Erde zur Sättigung temporär magnetisirtes, weiches Eisen wäre, also $M'' = 1{,}0915 . 10^{34}$.

Nun ist die Masse der Sonne 324 440 mal grösser als die der Erde und ihre Entfernung von der Erde beträgt $1{,}4867 . 10^{14}$ mm; somit würde der obigen Formel gemäss die Sonne zur Zeit der Aequinoctien (in der mittleren Entfernung) im Horizont von Pawlowsk, wenn ihre magnetische Axe mit der Verbindungslinie zur Erde zusammenfällt, an der Declinationsnadel in Pawlowsk die Ablenkungen bewirken: $v = 0{,}0212''$ wenn sie wie der Erdmagnet wirkte; $v' = 45{,}2''$, wenn sie ein Stahlmagnet wäre, und $v'' = 271 = 4'\,31''$ wenn sie ein Eisenmagnet wäre. Die gleiche Berechnung für die Masse und die Entfernung des Mondes ergiebt seine Ablenkung auf die Declinationsnadel in Pawlowsk $v = 0{,}0463''$ wenn er als Erdmagnet und $v' = 98{,}6'' = 1'\,38{,}6'$ wenn er als Stahlmagnet wirkte. Für die Masse und Entfernung von Venus berechnet sich in gleicher Weise die Ablenkung der Declinationsnadel bei den drei Annahmen über ihren Magnetismus bezw. $v = 0{,}00000\,252''$ $v' = 0{,}00538''$ und $v'' = 0{,}0323''$. Dieselben Grenzwerthe hat Herr Wild schliesslich noch für Jupiter berechnet und $v = 0{,}000000336''$, $v' = 0{,}000715''$, $v'' = 0{,}00249''$ gefunden.

Betrachten wir zunächst die Grenzwerthe für die Planeten, so ist wohl ohne Weiteres zu schliessen, dass ein directer Einfluss derselben auf die mittlere erdmagnetische Declination nicht nachweisbar ist, da er unter den günstigsten Bedingungen höchstens $0{,}03''$ beträgt, eine für uns selbst mit den besten Instrumenten nicht erkennbare Grösse. Sollte Venus wirklich den, wie oben erwähnt, den Planeten zugeschriebenen Einfluss ausüben, so müsste ihr specifischer Magnetismus 10 Millionen mal grösser sein als derjenige der Erde.

Was den Mond betrifft, für den oben zwei Grenzwerthe berechnet sind, so kann man zugeben, dass die bedeutenden Temperaturdifferenzen zwischen der von der Sonne beschienenen und der beschatteten Hälfte (dieselbe schätzt Lord Rosse auf 300°) starke thermoelektrische Ströme veranlassen könnten, welche einen höheren specifischen Magnetismus, als ihn die Erde besitzt, bedingen; ob derselbe aber wirklich, wie oben berechnet worden, 2000 mal grösser als derjenige der Erde ist, lässt sich a priori nicht mit Sicherheit behaupten. Wäre dies der Fall, dann würde der Mond in mittlerer Entfernung eine Ablenkung von rund $100''$, in der grössten Erdferne eine solche von $76''$ und in der kleinsten eine von $124''$ erzeugen. Dieser Ablenkung bei Mondaufgang folgte dann zur Zeit der Culmination die Ablenkung $0''$, beim Untergang die (mittlere) Ablenkung $-100''$ und 6 Mondstunden später wieder $0''$. Die Amplitude dieser einfachen, mondtägigen Periode von $\pm 100''$ würde (wegen der Variation der Horizontalintensität in der obigen Formel) für Orte höherer Breite grösser und für solche niederer Breite kleiner werden müssen.

Diesen theoretisch, wenn auch nur angenähert berechneten Werthen steht als beobachtete Maximalamplitude die viel kleinere Grösse $\pm 30''$ gegenüber, was jedoch durch eine weniger günstige Lage der magnetischen Axe des Mondes und eine geringere Magnetisirung der Mondmasse, als oben angenommen worden, sich erklären liesse. In Uebereinstimmung mit der Hypothese scheint auch die Grösse der Ablenkung der Magnetnadel durch den Mond mit wachsender Breite zuzunehmen. Hingegen spricht gegen die Hypothese die aus den Beobachtungen sich ergebende Doppelperiode der Variation während des Mondtages und die Umkehr des Zeichens der Abweichung von Orten der nördlichen Halbkugel zu solchen der südlichen. Die theoretisch berechnete Aenderung des Mondeinflusses im Apogäum lässt sich zwar gleichfalls aus den Beobachtungen ableiten, doch entspricht diese auch dem Gravitationseinflusse des Mondes nach der Theorie von Ebbe und Fluth, mit

welcher die doppelte Tagesperiode ebenfalls besser übereinstimmt.

„Fassen wir Alles zusammen, so müssen wir also zur Erklärung der thatsächlichen Grösse magnetischer Variationen, welche mit der Mondbewegung im Zusammenhang stehen durch eine directe magnetische Einwirkung des Mondes auf der Erde, demselben einen mindestens 600mal grösseren specifischen Magnetismus beimessen, als ihn die Erde besitzt; aber auch wenn wir dies für zulässig halten, so scheint doch der Verlauf der beobachteten Erscheinungen gegen einen solchen directen magnetischen Einfluss des Mondes zu sprechen und ist vielleicht eher einer indirecten magnetischen Wirkung von Ebbe und Fluth zuzuschreiben."

Für die Sonne, welche in der Licht- und Wärmestrahlung wie in den Eruptionen so ungeheuere Energiemengen aufweist, bietet es keine Schwierigkeit, auch entsprechende, ausserordentliche elektrische Vorgänge auf derselben anzunehmen und ihr einen 12000 mal grösseren specifischen Magnetismus, als derjenige der Erde ist, zuzuschreiben; dieser könnte durch directe magnetische Einwirkung Ablenkungen der Declinationsnadel von $\pm 4{,}5'$ hervorbringen. Für eine solche directe magnetische Wirkung spricht auch die einfache tägliche Periode der Declinationsvariation nach Sonnenzeit, die Zunahme der Amplitude vom Aequator zum Pole und die mit der Sonnenrotation zusammenfallende 26tägige Periode der erdmagnetischen Elemente, deren Amplitude gleichfalls mit höherer Breite zunimmt, wenn auch die relativ stärkere Zunahme auf weitere modificirende Umstände hinweist. Nur die Thatsache, dass die Declinationsnadel auf der nördlichen und südlichen Halbkugel sich im entgegengesetzten Sinne bewegt, lässt sich mit der Hypothese der directen magnetischen Wirkung der Sonne nicht vereinen.

Will man durch directe Wirkung auch die magnetischen Störungen erklären, so muss man dem entsprechende, ganz ungeheuerliche Steigerungen der Sonnenenergie annehmen. Nun repräsentiren zwar die Eruptionen auf der Sonne, welche Protuberanzen von einer Breite und Höhe gleich dem 20fachen des Erddurchmessers erzeugen, eine Energie, die alle unsere Begriffe übersteigt; gleichwohl, glaubt Herr Wild, dürfe man nicht annehmen, dass die Energie plötzlich eine solche Steigerung erfahren könne, dass das bereits ganz ungeheuere magnetische Moment der ganzen Sonne um das 30fache erhöht wird, was nöthig wäre, um Ablenkungen von 2^0 wie bei den magnetischen Störungen hervorzubringen. Das thatsächlich erwiesene Zusammenfallen der 11jährigen Periode der Sonnenflecken mit entsprechenden Perioden der Nordlichter und magnetischen Störungen sucht Herr Wild auf einen indirecten Zusammenhang dieser Phänomene zurück zu führen, auf den er schon in seiner älteren Arbeit hingewiesen.

Plötzliche und heftige elektrische Vorgänge auf der Sonne, wie sie jedenfalls als Begleiter der Sonnenflecken, Fackeln und Protuberanzen zu denken sind, können auslösend auf die angesammelte Luftelektricität und Erdelektricität einwirken, so dass durch die Entladungen Polarlichter und Erdströme entstehen, welche einen übereinstimmenden Gang mit den magnetischen Störungen zeigen. Zur Einleitung der Entladungen bedarf es nur geringer Kräfte, während andererseits diese Entladungsströme vollkommen ausreichen, um die beobachteten magnetischen Störungen hervorzubringen. Das Hin- und Herschwanken der Declinationsnadel während der Störungen weist deutlich auf oscillatorische Entladungen eines Condensators hin, und die dabei beobachtete, oft mehrere Stunden anhaltende Verstärkung oder Schwächung der Intensität des Erdmagnetismus dürfte vielleicht immer, wie bei dem magnetischen Ungewitter am 30. Januar 1881, an weit aus einander liegenden Orten als reciproke sich erweisen, so dass nicht eine Aenderung des Gesammtmagnetismus in den Störungen stattfindet, sondern nur eine andere Vertheilung desselben.

Herr Wild beabsichtigte übrigens nicht auf eine Theorie der magnetischen Schwankungen einzugehen, wollte vielmehr nur etwas präcisere Vorstellungen über die Möglichkeit eines directen magnetischen Einflusses der Gestirne auf den Erdmagnetismus gewinnen. Das Resultat der Discussion ist, dass den Planeten ein merklicher derartiger Einfluss durchaus abgesprochen werden muss, während Mond und Sonne in der oben entwickelten Weise einen solchen wohl ausüben könnten.

C. J. Forsyth Major: Ueber Megaladapis madagascariensis, einen ausgestorbenen Riesen-Lemur von Madagaskar, nebst Bemerkungen über die Begleitfauna und ihr geologisches Alter. (Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1894, Vol. 185 B.)

Die Auffindung einer bisher noch unbekannten Lemuroidenart, die gegenüber den anderen Angehörigen dieses Stammes wahrhaft riesengross erscheint, auf Madagaskar lenkt gegenwärtig die Augen der Zoogeographen wieder auf diese Insel, deren Thierbevölkerung, lebende und erloschene, schon oft ein Gegenstand der Erörterung gewesen ist.

Das Stück, um welches es sich hier zunächst handelt, ist ein Schädel von etwa 250 mm Länge, der auf ein Thier von der vierfachen Grösse einer Katze schliessen lässt. Ganz auffallend ist die Entwickelung der Frontalia in der Interorbitalgegend, welche bewirkt, dass die Augenhöhlen sich fast wie Röhren nach vorn und schräg nach aussen vorstrecken, vollständig umgeben von einem knöchernen Ringe mit dicken, runden Rändern. Dabei sind die Augenhöhlen relativ klein, die nächtliche Lebensweise des Thieres andeutend. Das eigentliche Cranium ist relativ klein und schmal, und sowohl die Frontalia wie die Squamosa nehmen noch an der Bildung der Umwandung Theil; ein auffallend massiger, besonders breiter Sagittalkamm be-

zeichnet die Vereinigung der Parietalia in der Mitte, theilt sich nach vorn und läuft in zwei Aesten zur Augenhöhle aus. Der Jochbogen ist hoch. Die Nähte sind fast obliterirt.

In allen diesen Punkten bietet der Schädel fast das Gegentheil von dem, was man bei Lemuroiden zu sehen erwartet, und man ist daher zunächst versucht, nach anderen Beziehungen zu suchen, auf welche einige Eigenschaften hin zu deuten scheinen.

So konnte man an Marsupialier, speciell an Phascolarctes denken. Die Höhe und geringe Krümmung des Jochbogens, die ziemlich schmale, nach hinten verlängerte Stirnregion, die fast gleichmässig in die Scheitelregion des Schädels übergeht, die Ausdehnung der Squamosa und ihre Betheiligung an der Bedeckung der Hirnhöhle, der starke Scheitelkamm würden hierfür geltend zu machen sein.

Andererseits existirt eine interessante Beziehung zu den Brüllaffen, Mycetes, indem der craniale Abschnitt des Schädels relativ viel höher liegt als der faciale oder Gesichtstheil, und der aufsteigende Theil der Unterkieferäste in der Richtung von vorn nach hinten ungewöhnlich verlängert ist. Obwohl man hieraus schliessen kann, dass der Zungenbeinapparat besonders stark, wie bei Mycetes, entwickelt war, so ist dies doch nur eine Specialisation, welche an sich keine nähere Verwandtschaft bedingt.

Wenn man alle bekannten lebenden und fossilen Lemuroiden berücksichtigt, so sieht man die als typisch geltenden Charaktere sich nach allen Seiten abstufen, und es macht keine Schwierigkeiten mehr, auch Megaladapis in diese vielgestaltete Gruppe einzuordnen, wo er vielmehr seinen natürlichen Platz erhält.

Bei Tarsius sind die Augenhöhlen so dicht zusammen, dass sie sich fast berühren, aber Nycticebus, Perodicticus, Lepidolemur, Hapalemur, Lemur, die Indrisinae und Adapis weichen von ihm aus alle in der Richtung ab, an deren Endziel Megaladapis steht, und ähnliche Uebergänge lassen sich für die anderen Merkmale aufstellen. In einigen wesentlichen Punkten stimmt auch Megaladapis geradezu mit der Familie der Lemuriden überein. Solche sind die von einem Knochenring umschlossenen Augenhöhlen, welche sich frei in die Schläfengrube öffnen, das am Aussenrande der Augenhöhle liegende Thränenloch, der horizontale Unterkieferast, welcher nahe der Symphyse höher als weiter hinten ist. Im Zahnbau ist Megaladapis mit Lepidolemur, Microcebus und Chirogale nahe verwandt; die Unterkiefermolaren stimmen am besten mit Adapis.

Von Interesse ist die Erörterung, ob Megaladapis nach den Eigenschaften des Schädels als ein generalisirtes oder ein specialisirtes Mitglied der Lemuroidengruppe zu betrachten ist, ob er ein primitiver Vorfahre oder ein degenerirter Nachkömmling ist. Der rein tritubercular Bau der oberen Molaren und die entsprechend einfache Bildung der unteren würde das erstere vermuthen lassen, aber der Verf. ist ein Gegner der sogenannten „Tritubercular-Theorie", er hält den tritubercularen Bau der Zähne weder für einen primitiven, noch für einen stets auf gleiche Weise erworbenen Zustand. Wenn die Zähne zweier Arten aus je drei Höckern und ähnlich gebildet sind, so kann diese Aehnlichkeit zu Stande gebracht sein, ohne dass die Höcker gegenseitig homolog sind; mit anderen Worten, wir haben es mit Isomorphismus, nicht mit wahrer Verwandtschaft zu thun.

In gleicher Weise bekämpft der Verf. die Ansicht, dass ein niedriger Schädel, mit fast gerader oberer Profillinie und verlängertem Gesichtstheil nothwendig auf primitiven Zustand deute. Erstlich bringt die Specialisation der Zähne oft ein Wachsthum der facialen Partie des Schädels, sowohl in verticaler, wie horizontaler Richtung, mit sich. Zweitens zeigt jeder Schädel während seines ontogenetischen Wachsthums eine graduelle Verringerung der cranialen und eine Verlängerung der facialen Theile, und dasselbe zeigt sich in der phylogenetischen Entwickelung (z. B. der Hufthiere). Schliesslich ist es evident, dass diese Veränderung mit wachsendem Alter anhalten muss, denn die erste Bezahnung ist mehr generalisirt als die zweite und erfordert kürzere Kiefer; zugleich ist sie aber ontogenetisch und phylogenetisch die ältere. Secundär kommt allerdings auch eine Verkürzung des facialen Schädels vor, so bei den Primaten.

Die Hirnhöhle zeigt bei Megaladapis so kleine Dimensionen, wie wir sie nur bei Insectivoren und Marsupialiern finden, aber auch dies ist für Verf. nicht bestimmend, diesen Charakter für primitiv zu halten. Mit Huxley nimmt er an, „dass die lebenden Marsupialia stark veränderte Angehörige des Metatherien-Stammes sind", und dass „die meisten, wenn nicht alle, australischen Marsupialier relativ spät entstanden sind" [1]).

Die Grössenreduction der Hirnhöhle eines erwachsenen Beutelthieres ist verursacht durch die Entwickelung von Luftzellen in den umgebenden Knochen; bei etwas jüngeren Thieren ist die Hirnhöhle nicht allein relativ, sondern selbst absolut grösser. Dasselbe gilt für die Insectivoren, z. B. die Centetiden.

Bei Megaladapis ist die Hirnhöhle in gleicher Weise an Grösse reducirt, und überdies ist die Geruchshöhle durch seitliche Entfaltung von Luftzellen so sehr zusammen geschnürt, dass diese auch in der Hirnhöhle vorstehen und also eine Grössenverringerung derselben bewirken, die wiederum einen partiellen Schwund von Hirnsubstanz im Gefolge gehabt haben muss, während bei dem jungen Thiere die Ausbreitung der Luftzellen noch eine geringe, die Grösse der Hirnhöhle daher eine bedeutendere gewesen sein muss. Die Hirnhöhle ist bei Megaladapis im Alter durchaus nicht so lang, wie das Aussehen des Schädels meinen lässt; die frontalen Auf-

[1]) Eine Anschauung, die auch Ref. aus geologischen und zoogeographischen Gründen entwickelt hat. Vergl. Die Vorwelt und ihre Entwickelungsgeschichte, p. 468 und 479 ff.

treibungen schnüren das vordere Ende so stark ab, dass die Verbindung mit der Geruchshöhle oben nur ein schmaler Spalt bleibt.

Hiernach ist anzunehmen, dass jüngere Exemplare von Megaladapis sich den madagassischen Lemuriden, denen die Bezahnung im Allgemeinen ähnelt, auch in diesen Punkten mehr nähern würden.

Der Name Megaladapis soll keine besonders enge Verwandtschaft mit Adapis bezeichnen, obwohl Beziehungen auch zu dieser fossilen Form bestehen und bei jungen Exemplaren sich ebenfalls noch deutlicher herausheben würden. Verf. ist aber der Ansicht, dass Adapis durchaus nicht so weit von den Lemuriden getrennt ist, als vielfach angenommen wird, und dies wollte er auch wohl in der Namengebung zum Ausdruck bringen. Er bestreitet die Berechtigung, diese Adapiden als Pachylémuriens (Filhol) oder Pseudolemuroiden (Schlosser) zu isoliren, und hält es für völlig genügend, sie als Familie für sich zu behandeln. Er theilt die Lemuroidea nunmehr ein in:

1. Adapidae (ausgestorben): Adapis;
2. Anaptomorphidae (ausgestorben): Anaptomorphus (amerikanisch), Necrolemur (europäisch);
3. Lemuridae (recent);
4. Megaladapidae (ausgestorben): Megaladapis (Madagaskar);
5. Chiromyidae (recent);
6. Tarsiidae (recent).

Werfen wir nun einen Blick auf die eigenthümliche Fauna, in deren Gesellschaft Megaladapis auftritt. Da sind zuerst die bekannten Riesenvögel der Gattung Aepyornis. Drei Arten, A. maximus, medius und modestus waren schon längere Zeit bekannt, wenn auch nach spärlichen Resten; der grössten schrieb man die enormen Eier zu, welche im Süden Madagaskars gefunden wurden. Jetzt hat man noch viel gewaltigere Knochen gefunden, die wohl eher zu den wahrhaft gigantischen Eiern passen. Eine fünfte Art ist im Berliner Museum durch einige Reste vertreten; sie wurde von Hildebrandt bei Sirabé, Nord-Betsileo (Mittel-Madagaskar) gefunden.

Mit ihnen kamen auch Knochen eines Crocodiles vor, das man anfänglich für ausgestorben hielt. Später entdeckte es Humblot lebend in den grossen Seen des Inneren, wo es bis zu 10 m Länge heranwächst; von dem indischen Crocodilus palustris ist es nur schwer zu unterscheiden.

Zwei riesenhafte Schildkröten, Testudo abrupta Grand. und Grandidieri Vaillant, sind ausgestorben; die letztere fand sich in einer Höhle bei Etsere (Südwest-Küste).

Reste von Nilpferden, die jetzt ausgestorben sind, scheinen massenhaft vorzukommen. Eine ziemlich kleine Art beschrieb Goldberg als Hippopotamus madagascariensis; mit dieser stimmen die zahlreichen, von Hildebrandt an derselben Localität, in den Salzsümpfen von Sirabé (d. i. „viel Salz“) gesammelten, und in Berlin von Dames und dem Ref. untersuchten Reste völlig überein. Eine zweite Art scheint hier nicht vorzukommen. Von Ambulisatra ist durch Grandidier ein Hipp. Lemerlei ganz kurz beschrieben, welches dort ebenfalls sehr häufig sein muss; es soll dem kleinen H. liberiensis von Liberia sehr nahe stehen. Nach der Ansicht des Ref. dürfte es mit der Goldberg'schen Art identisch sein. Schliesslich erwähnt Forsyth Major noch einen Schädel von Sirabé, der wesentlich von H. madagascariensis abweichen soll. Es bleibt demnach unsicher, ob eine oder mehrere Nilpferdarten auf Madagaskar gelebt haben. Forsyth Major ist geneigt, das Letztere anzunehmen, und zugleich nimmt er an, dass auf Madagaskar verschiedenaltrige Schichten in Frage kommen.

Die einen sind sehr jung; in ihnen fanden sich fast alle die erwähnten Reste, an denen zuweilen auch Spuren menschlicher Thätigkeit zu sehen sind. Grandidier und Milne Edwards beobachteten Einschnitte an Aepyornis-Knochen, mehrere Hippopotamus-Knochen der Berliner Sammlung sind nach Ansicht des Ref. ebenfalls zweifellos bearbeitet. Dazu kommt die lebhafte Ueberlieferung der Eingeborenen, in der viel von gewaltigen Vögeln und von grossen Säugethieren die Rede ist. Die Sagen von den Riesenvögeln konnten zwar, wie Forsyth Major treffend bemerkt, auch durch den Anblick der colossalen Eier hervorgerufen sein, welche theils in den Dünen der Küste, theils in Salzsümpfen zum Vorschein kamen; vorweltliche Thiere haben ja vielfach die Sagenbildung angereizt. Jedoch gehören die Lagerstätten der Reste auf jeden Fall in das jüngere Alluvium, und es ist sehr beachtenswerth, dass nicht allein bei den Eingeborenen (ausser anderen mythischen Namen) noch ein Name für dass subfossile Nilpferd sich erhalten hat (Lalimena, „das rothe Thier, das tief taucht“), sondern das auch Flaccourt, der 1658 eine noch jetzt recht brauchbare und glaubwürdige „Histoire de Madagascar“ veröffentlichte, noch vier Säugethiere aufführt, die man bisher nicht feststellen konnte, und ausserdem einen Strauss, der mit der kleineren Aepyornisart sehr gut zusammenfallen könnte. Es erscheint nach alledem sehr wahrscheinlich, dass eine Anzahl auffallender Thierformen erst in der jüngsten Vergangenheit aus der Fauna Madagaskars ausgeschieden sind.

Ein bedeutend höheres Alter schreibt Forsyth Major den Knochenfundstätten im südlichen Central-Madagaskar zu. Hier handelt es sich um zahlreiche ausgetrocknete Seen, deren Boden ein grauer 3 bis 5 Fuss mächtiger Mergelthon bildet; zuweilen soll noch ein weicher rother Sandstein diesen Thon überlagern. Am Grunde der Thonschicht wurden Knochen gefunden, und es könnte sein, dass es sich hier um Lagerstätten tertiärer Säugethiere handelt, und dass ferner der erwähnte Hippopotamus-Schädel aus diesen älteren Schichten stammt. Einer näheren Durchforschung dieser Districte muss man mit Spannung entgegen sehen. E. Koken.

Marey: Untersuchung der Gelenkbewegungen mittelst der Photographie. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 1019.)

Wie wichtig es für die genaue Kenntniss der Gelenkbewegungen ist, dieselben am lebenden Menschen zu studiren, wurde in dieser Zeitschrift bereits bei Gelegenheit eines Referates über eine Arbeit von O. Fischer (Rdsch. VIII, 664) ausführlich besprochen. Sichere Resultate sind hier in erster Reihe mit Hülfe der Photographie zu erlangen, eines Weges, der bisher nur von Braune und Fischer (Rdsch. VI, 354), von E. Luce in Amerika und in neuester Zeit von Herrn Marey eingeschlagen worden. Die deutschen Forscher haben sich mit den Bewegungen des Unterschenkels im Kniegelenk beschäftigt. Herr Marey hingegen hat die Bewegungen des Unterkiefers und des Kopfes studirt; seine Mittheilung mag daher als Ergänzung der beiden früheren Referate gleichfalls ausführlich besprochen werden.

Die Bewegungen des Unterkiefers gehören zu den mannigfaltigsten und complicirtesten des menschlichen Körpers und unterscheiden sich schon für den blossen Anblick, je nachdem der Mund zum Kauen, oder zum Sprechen, oder zum Singen geöffnet und geschlossen wird. Sie wurden in folgender Weise photographirt: An einer auf der Zahnreihe sitzenden Rinne aus Modellirwachs (wie sie von den Zahnärzten zum Abformen der Zähne benutzt wird) ist ein glänzendes Stäbchen befestigt, welches dem unteren Rande des Körpers und dem hinteren Rande des aufsteigenden Astes des Unterkiefers anliegt und den Bewegungen desselben genau folgt. Vom Kopf hängt über der Wange ein Sammtstück hernieder, welches die dunkle Hinterwand für den glänzenden Stab bildet. Eine Scala zeichnet sich gleichzeitig mit dem Stäbchen auf dem Hintergrunde ab und gestattet so später Messungen dieser Bewegungen leicht vorzunehmen; der Kopf wird durch einen Halter gut fixirt.

Zunächst lässt man die Versuchsperson den Mund in vier oder fünf Absätzen öffnen und dann in gleicher Weise schliessen, und photographirt in jeder Lage das glänzende Stäbchen. Man findet dann auf dem Bilde, dass der Unterkiefer um einen Punkt oscillirt hat, welcher, je nach den Individuen verschieden, gleichwohl stets der Mitte des aufsteigenden Astes nahe liegt. Bei ein und demselben Individium zeigen die Bewegungen des Oeffnens und die des Schliessens den gleichen Charakter; die Amplitude der Verschiebung des Gelenkkopfes in der Richtung von vorn nach hinten kann bis 8 mm betragen.

Die Bewegungen des Vorschiebens und Zurückziehens des Unterkiefers, durch welche die unteren Schneidezähne bald vor, bald hinter den oberen Schneidezähnen zu stehen kommen, sind gleichfalls einander gleich. Der horizontale Ast des Unterkiefers gleitet in seiner eigenen Richtung nach vorn bezw. nach hinten, während der aufsteigende Ast sich parallel zu sich selbst verschiebt. Die Amplitude dieser Bewegungen war im Mittel von drei Beobachtungspersonen 11 mm.

Die Kaubewegungen sind von den bisher erwähnten Bewegungen des Kiefers verschieden; auch unter sich stimmen sie nicht, je nachdem das Kauen mit den Schneide- oder mit den Backenzähnen ausgeführt wird. Im ersten Falle beim Kauen mit den Schneidezähnen erhebt sich der Unterkiefer und schiebt sich nach vorn, so dass seine beiden Aeste zu ihrer ursprünglichen Richtung ungefähr parallel bleiben. Die Linien, welche die Richtung dieser Aeste in den verschiedenen Phasen darstellen, kreuzen sich an keinem Punkte. Der Unterkiefer bewegt sich ziemlich nach der Halbirungsebene des stumpfen Winkels, welchen die beiden Aeste mit einander bilden. Beim Kauen mit den Backenzähnen dreht sich der Unterkiefer um das Ende seines Gelenkkopfes.

Um die Bewegungen des Gelenkkopfes des Unterkiefers genauer zu studiren, hatte bereits Luce einen hellen Punkt im Niveau des Gelenkkopfes angebracht und gesehen, dass dieser Punkt, wenn er etwas ausgedehntere Verschiebungen ausführt, eine Curve beschreibt, deren Concavität nach oben und nach vorn gerichtet ist. Die Photographien des Herrn Marey zeigen dieselbe Curve und der Bau der knöchernen Gelenkhöhle, in welcher das Köpfchen sich bewegt, erklärt diese Form der Curve ausreichend. Ueber die Seitenbewegungen des Unterkiefers endlich hatte Ferrein (1744), welcher die Bewegungen des Unterkiefers sehr sorgfältig studirt hat, die Ansicht ausgesprochen, dass der Unterkiefer auch um den einen oder den anderen Gelenkkopf rotiren könne, derart, dass, wenn die Schneidezähne sich nach links bewegen, der Unterkiefer sich um den linken Gelenkkopf drehe; hingegen hat er die Möglichkeit von Seitenbewegungen, durch welche der ganze Kiefer nach rechts oder nach links verschoben werde, in Abrede gestellt. Die photographischen Untersuchungen des Verf. bestätigen diese Ansicht nicht; sie zeigen, dass die Drehung des Unterkiefers um eine Axe erfolgt, welche zwischen den beiden Gelenkköpfen liegt; ferner lassen sie erkennen, dass wohl eine gewisse Seitenverschiebung des ganzen Unterkiefers stattfindet. Der Charakter dieser Bewegungen muss jedoch erst durch weitere Untersuchungen festgestellt werden.

Das zweite von Herrn Marey mit Hülfe der Photographie untersuchte Gelenk war das zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel (Atlas und Epistropheus), in welchem die Drehung des Kopfes auf der Wirbelsäule zum grossen Theil vor sich geht. Man hat in der Gelenkverbindung dieser beiden Wirbel die Eigenthümlichkeit bemerkt, dass der Kopf bei seiner Drehung nach rechts oder nach links ein leichtes Senken zeigt, d. h. dass der Scheitel niemals so hoch steht, als wenn das Gesicht genau nach vorn gerichtet ist. Durch die Photographie wurden diese Verhältnisse in der Weise geprüft, dass die Versuchsperson ihren Kopf in eine fest anliegende Sammtmütze steckte, welche am Hinterhauptshöcker eine glänzende Perle trug, in deren Höhe der photographische Apparat eingestellt wurde; man liess dann die Person ihren Blick auf

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Abhandlungen der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-physikal. Classe. 18. Bd. (In der Reihe der Denkschriften der 66. Bd.) 2. Abth. gr. 4°. (S. 193—458 m. 1 Karte u. 21 Fig.-Taf. im Text.) München, G. Franz' Verl. (à) n.n. ℳ 8. —

Beyrich, Konr., Stoff u. Weltäther, e. leichtfasslich geschriebene Naturanschaug. m. Gründen f. die Auffassg. des Weltäthers als Stoff u. seiner bedeutsamen entscheid. Rolle bei allen Naturerscheingn. Speculative Resultate nach inductiv-naturwissenschaftl. Methode. gr. 8°. (X, 136 S.) Herischdorf. Warmbrunn, M. Leipelt. n. ℳ 3. —

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 43 u. 45. 8°. L., W. Engelmann. Kart.

43. Untersuchungen üb. den Farbenwechsel des afrikanischen Chamäleons. Von Ernst Brücke. Hrsg. von M. v. Frey. (64 S. m. 1 Taf.) n. ℳ 1. 20. — 45. Electrochemische Untersuchungen v. Prof. Humphry Davis, Esq., F. R. S. 2 Vorlesgn. Hrsg. v. W. Ostwald. (92 S. m. 1 Taf.) n. ℳ 1. 20.

Schaarschmidt, Dr. E., wahre Schöpfungslehre. 3. Aufl. gr. 8°. (16 S. m. Fig.) Dresden. (L., L. Wiegand.) baar ℳ —. 15

2. Astronomie und Mathematik.

Briggs, W., and **Bryan,** G. H. An Elementary Textbook of Mechanics. Book I.: Dynamics. 12mo. pp. 192. (University Tutorial Series) Clive. 2 s.

Cajori, Florence. A History of Mathematics. 8vo. pp. 420. Macmillan. 14 s. net.

Descartes, René, die Geometrie. Deutsch hrsg. v. Ludw. Schlesinger. gr. 8°. (XI, 116 S. m. 2 Taf.) B., Mayer & Müller. n. ℳ 3. 60

Förster, Dir. Prof. Dr. W., u. Astron. P. **Lehmann,** die veränderlichen Tafeln des astronomischen u. chronologischen Theils des königl. preuss. Normalkalenders f. 1895. Nebst e. allgemeinen statist. Beitrage v. Dir. E. Blenck. gr. 8°. (V, 154 S.) B., Verlag des k. statist. Bureaus. baar n.n. ℳ 5. —

Hall, H. S., and **Stevens,** F. H. A Text-book of Euclid's Elements. Books II. and III. 12mo. pp. 140. Macmillan. 2 s.

Klein, F. Lectures on Mathematics, delivered from August 28 to September 9, 1893. 8vo. (The Evanston Colloquium) Macmillan. 6 s. 6 d. net.

Lynn, W. T. Remarkable Comets. 2nd edit. 12mo. E. Stanford. limp, 6 d.

Martin, Paul, Untersuchungen üb. die wahrscheinlichste Bahn des Cometen 1825. I. u. üb. seine Identität m. dem Cometen 1790. III. Diss. gr. 4°. (82 S.) Göttingen. (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. ℳ 3. 60

Molenbroek, Privatdoc. Dr. P., Anwendung der Quaternionen auf die Geometrie. gr. 8°. (XV, 257 u. 8 S.) Leiden, E. J. Brill. n.n. ℳ 7. —

Müller's, Joh., Lehrbuch der kosmischen Physik. (Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik u. Meteorologie, Ergänzungsbd.) 5. Aufl. v. Prof. Dr. C. F. W. Peters. Mit 444 in den Text eingedr. Holzst. u. 25 dem Texte beigegebenen, sowie e. Atlas v. 60 zum Tl. in Farbendr. ausgeführten Taf. (in 4°.). gr. 8°. (XXIII, 907 S.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 26. —

Richardson, G., and **Ramsey,** A. S. Modern Plane Geometry, being the proofs of the Theorems in the Syllabus of Modern Plane Geometry issued by the Association for the Improvement of Geometrical Teaching. With the sanction of the Council of the A. I. G. T. 12mo. pp. 204. Macmillan. 3 s. 6 d.

3. Physik und Meteorologie.

Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, hrsg. v. Dir. H. Wild. (Russisch u. deutsch.) Jahrg. 1892, 2 Thle. Imp.-4°. St. Petersburg. (L., Voss' Sort.) n. ℳ 25. 60

1. Meteorologische u. magnetische Beobachtungen v. Stationen 1. Ordnung u. ausserordentliche Beobachtungen v. Stationen 2. u. 3. Ordnung. (IV, XLII, 180; XXIV, 21, XXIII, 19, XXXIII, XII, 31, 31, VII, 17, III, 20, II, 20, X, 37 S.) n. ℳ 10. 20. — 2. Meteorologische Beobachtungen der Stationen 2. Ordnung in Russland nach dem internationalen Schema. (IV, IV, 24, LXXXV, 372 u. 200 S.) n. ℳ 15. 40.

Fortschritte, die, der Physik im J. 1888. Dargestellt v. der physikal. Gesellschaft zu Berlin. 44. Jahrg. 1. Abth. gr. 8°. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.

1. Physik der Materie. Red. v. Rich. Börnstein. (LXII, 479 S.) n. ℳ 20. —

Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. Hrsg. v. A. W. Grützmacher. XI. Bd. XII. Jahrg. 1892. gr. 4°. (VI, 54 S.) Magdeburg, Faber. Kart. baar n. ℳ 6. —

Michalitschke, Assist. Ant., e. Monochord m. spiralförmigem Stege zur Darstellung der pythagoräischen, der physikalischen u. der gleichschwebend temperirten Tonintervalle. gr. 8°. (56 S. m. 1 Taf.) Prag. (Dresden, O. Damm.) n.n. ℳ 2. —

Sack, Gust., üb. die tägliche, jährliche u. elfjährige Periode der Variationen der erdmagnetischen Kraft zu Greenwich. Diss. gr. 4°. (53 S. m. 3 Taf.) Altona. (Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.) baar n. ℳ 3. 60

Weber's, Wilh., Werke. Hrsg. v. der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 4. u. 6. (Schluss)-Bd. Lex.-8°. B., J. Springer. à n. ℳ 16. —; Einbde. à n.n. ℳ 2. 50

4. Galvanismus u. Elektrodynamik. 2. Thl. Besorgt durch Heinr. Weber. (XIV, 638 S. m. Abbildgn. u. 4 Taf.) — 6. Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Besorgt durch Frdr. Merkel u. Otto Fischer. (XXIV, 326 S. m. Abbildgn. u. 17 Taf.)

4. Chemie und chemische Technologie.

Chicote, César. Alimentos y bebidas, investigación de sus alteraciones y falsificaciones, con un prólogo del profesor D. Laureano Calderón. Madrid 1894; en 4°. mayor, con grabados, 15 pesetas.

Ciamician Giac. e Silber Pa. Ricerche sugli alcaloidi del melagrano; sulla pseudopelletierina granatonina. Bologna, 1893. 4°. p. 24.

Giorgis dott. **Giov.** Relazioni di alcuni studî chimici fatti per incarico del ministero della pubblica istruzione: divisione dell' arte antica. Cuneo, 1893. 8°. p. 12.

Jahresbericht üb. die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften, hrsg. v. F. Fittica. Für 1889. 4. Hft. gr. 8°. (LXIII u. S. 1441—1920.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 12. 50

Jenkins, Walt. Herbert, zur Kenntniss des α Phenylbutylamins u. des α Phenylbutyl-Benzylamins. Diss. gr. 8°. (38 S.) Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. baar n. ℳ —. 80

Klecki, Dr. Valerian v., Untersuchungen üb. das Ranzigwerden u. die Säurezahl der Butter. gr. 8°. (66 S.) L., Th. Stauffer. n. ℳ 1. 20

Lilienthal, Thdr., e. Beitrag zur Kenntniss des Irisins u. ihm ähnlicher Kohlenhydrate. Diss. gr. 8°. (70 S.) Jurjew (E. J. Karow). baar n. ℳ 1. 50

Magnani, Fr. Azione dei cloruri di zolfo sull' acetilacetone: tesi. Bologna, 1893. 8^0 fig. p. 39.

Mamy, J. Cours de chimie à l'usage des élèves de première-sciences et des candidats au baccalauréat de l'enseignement secondaire moderne (lettres-sciences), avec un appendice sur les matières colorantes organiques artificielles et les produits organiques employés en médecine. In-16, VI-360 p. avec fig. Paris, Delalain frères. fr. 3. —

Murke, Frz., üb. Citronensäure, besonders in analytischer Hinsicht, u. üb. Acetonbestimmung. Diss. gr. 8^0. (51 S. m. 1 Tab.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. ℳ 1. 40

Rupp, Gust., die Untersuchung v. Nahrungsmitteln, Genussmitteln u. Gebrauchsgegenständen. Praktisches Handbuch f. Chemiker, Medicinalbeamte, Pharmazeuten, Verwaltungs- u. Justizbehörden etc. 8^0. (XI, 384 S. m. 115 Abbildgn.) Heidelberg, C. Winter. Geb. in Leinw. n. ℳ 8. —

Strauss, Rob., üb. die Konstitution der Anilide u. Toluide der Glykosen. Diss. gr. 8^0. (34 S.) München, Dr. H. Lüneburg. baar n. ℳ 1. —

Trillat, A. Les Produits chimiques employés en médecine (série grasse et série aromatique). Chimie analytique et industrielle. Introduction par P. Schutzenberger. In-18 jésus, 415 p. Paris, J. B. Baillière et fils.

Tuttle, Franklin Elliott, neue Beobachtungen üb. die Sesquiterpene u. ihre Derivate. Diss. gr. 8^0. (48 S.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. ℳ 1. —

Zoepffel, Vict., üb. die klinisch gebräuchlichen Methoden zur qualitativen u. quantitativen Bestimmung des Acetons. Diss. gr. 8^0. (67 S.) Jurjew. (E. J. Karow). baar n. ℳ 1. 50

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Abhandlungen der grossherzogl. hessischen geologischen Landesanstalt zu Darmstadt. II. Bd. 3. Hft. Lex.-8^0. Darmstadt, A. Bergsträsser.

3. Die Marmorlager v. Auerbach an der Bergstrasse in geologischer, mineralogischer u. technischer Beziehung. Von Bergrefer. L. Hoffmann. (S. 115—161 m. 1 Taf.) n. ℳ 2. 50.

Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. — Mémoires de la société paléontologique suisse. Vol. XX. (1893.) gr. 4^0. (110 S., S. 101—147, 40 u. 213 S. m. 38 Taf. u. 18 Bl. Erklärgn.) Basel, H. Georg. — B., Friedländer & Sohn. n.n. ℳ 32. —

Berwerth, Dr. Fritz, üb. Alnöit v. Alnö: Lex.-8^0. (16 S. m. 1 farb. Taf.) Wien, A. Hölder. n. ℳ 2. —

Brough, B. H. A Treatise on Mine Surveying. 4th edit. revised. With numerous Engravings. Post 8vo. pp. 342. Griffin. 7 s. 6 p.

Cotteau, G. Le Préhistorique en Europe. Congrès, Musées, Excursions. In-16, 313 p. avec 87 fig. Paris, J. B. Baillière et fils. fr. 3. 50

Dawson, Sir J. W. The Canadian Ice Age: being Notes on the Pleistocene Geology of Canada, with especial reference to the Life of the Period and its Climatal Conditions. Post 8vo. (Montreal, Dawson) pp. 300. Scientific Pub. Co. 10 s.

Etudes des gîtes minéraux de la France, publiées sous les auspices de M. le ministre des travaux publics par le Service des topographies souterraines. Les Terrains tertiaires de la Bresse et leurs gîtes de lignites et de minerais de fer; par F. Delafond et C. Depéret. In-4^0, 336 p. et atlas in-4^0 de 19 planches. Paris.

Karte, hydrographische, des Königr. Sachsen. Bearb. im Auftrage des königl. sächs. Finanzministeriums v. der Wasserbau-Direction. 1 : 250,000. 65 × 96 cm. Farbendr. Nebst Textheft; Tabellarische Zusammenstellung der hauptsächlichsten Wasserläufe des Königr. Sachsen, m. Angabe der Längen, Gefälle, Zuflussgebiete u. Wasserführung derselben. gr. 8^0. (107 S.) Dresden (A. Urban). In Karton baar n. ℳ 5. 50

Loewinson-Lessing, Prof. F., petrographisches Lexikon. Repertorium der petrograph. Termini u. Benennngn. 1. Thl. gr. 8^0. (112 S.) Jurjew. (B., R. Friedländer & Sohn.) n. ℳ 4. —

Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Recherches sur la craie supérieure. Deuxième partie: Paléontologie. Les Ammonites de la craie supérieure: par A. de Grossouvre. In-4^0, 268 p. et atlas in-4^0 de 39 planches. Paris.

Priem, F. La Terre avant l'apparition de l'homme. Périodes géologiques; Faunes et Flores fossiles; Géologie régionale de la France. Séries 10 à 13. In-4^0 à 2 col., p. 289 à 416, avec grav. Paris, J. B. Baillière et fils.

Roussel, J. Etude stratigraphique des Pyrénées. In-8^0, 306 p. avec 5 planches, une carte en couleurs et 20 fig. Paris, Baudry et Ce.

Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur en France et en Algérie pour l'année 1892, avec un appendice concernant la statistique minérale internationale. In-4^0, XVI-235 pages avec diagrammes et carte en coul. Paris, Ve Dunod; Baudry et Ce. fr. 10. —

Tarr, R. S. Economic Geology of the United States, with briefer mention of Foreign Mineral Products. 8vo. pp. 520. Macmillan. 16 s. net.

Zirkel, Prof. Dr. Ferd., Lehrbuch der Petrographie. 2. Aufl. 2. Bd. gr. 8^0. (V, 941 S.) L., W. Engelmann. n. ℳ 19. —; Einbd. n.n. ℳ 2. 50

6. Zoologie.

Bibliotheca zoologica. Orig.-Abhandlgn. aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Hrsg. v. DD. Rud. Leuckart u. Carl Chun. 15. Hft., 2. Lfg. gr. 4^0. St., E. Nägele.

15, II. Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. II. Tl.: Harpaeticidae. Von Dr. Otto Schmeil. (S. 65—103 m. 2 Fig., 8 Taf. u. 8 Bl. Erklärgn.) Subskr.-Pr. n. ℳ 20. —; Einzelpr. n. ℳ 25. —

Centralblatt, zoologisches, unter Mitwirkg. v. Proff. DD. O. Bütschli u. B. Hatschek hrsg. v. Privatdoc. Dr. A. Schuberg. 1. Jahrg. 1894. 26 Nrn. gr. 8^0. (Nr. 1. 40 S.) L., W. Engelmann. n. ℳ 25. —; einzelne Nrn. n. ℳ 1. 20

Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena. IV. Bd. 1. Thl. 1. Lfg. Imp.-4^0. Jena, G. Fischer.

IV. Zoologische Forschungen in Australien u. dem malayischen Archipel. Mit Unterstützg. des Hrn. Dr. Paul v. Ritter ausgeführt in den J. 1891—1893 v. Prof. Dr. Rich. Semon. 1. Bd. Ceratodus. 1. Lfg. I. Ernst Haeckel, systematische Einleitg.: Zur Phylogenie der austral. Fauna. II. R. S., Reisebericht u. Plan des Werkes. III. R. S., Verbreitg., Lebensverhältnisse u. Fortpflanzg. des Ceratodus Forsteri. IV. R. S., die äussere Entwickelg. v. Ceratodus Forsteri. (XXIV, 50 S. m. 2 Abbildgn., 8 lith. Taf. u. 8 Bl. Erklärgn.) n. ℳ 20. —

Gumppenberg, C. Frhr. v., systema Geometrarum zonae temperatioris septentrionalis. Systematische Bearbeitg. der Spanner der nördl. gemässigten Zone. 6. Thl. gr. 4^0. (99 S.) Halle. L., W. Engelmann. n. ℳ 4. —

Korb, Max, die Schmetterlinge Mittel-Europas. Darstellung u. Beschreibg. der hauptsächlichsten mitteleurop. Schmetterlinge, nebst Anleitg., dieselben zu fangen od. zu züchten u. e. Sammlg. anzulegen. Mit 30 farb. Taf., nach der Natur gezeichnet u. gemalt v. Heinr. Deuchert u. A. Slocombe. gr. 4^0. (XIV, 232 u. XIX S.) Nürnberg, Th. Stroefer. Kart. n. ℳ 15. —; geb. n. ℳ 17. —

7. Botanik und Landwirthschaft.

Arcangeli prof. **J., Garbocci A.** e **Bottini** dott. **A.** Enumeratio seminum in r. horto botanico pisano collectorum anno 1893. Pisis, 1893. 8^0. p. 22.

Baldacci, A. Altre notizie intorno alla flora del Montenegro. Genova, 1893. 8^0. p. 123.

Bareggi rag. **Gius.** Progetto per la bonifica dell'agro romano. Milano, 1893. 8^0. p. 53 (45).

Barfuss, Jos., die Gurke, ihre Kultur im freien Lande u. unter Glas, sowie die Verwertg. ihrer Früchte. gr. 8^0. (88 S. m. 20 Abbildgn.) Neudamm, J. Neumann. Kart. n. ℳ 1. 20

Belli dott. **Saverio.** Rivista critica delle specie di Trifolium italiane comparate con quelle straniere della sezione Lupinaster (Buxbaum): memoria. Torino, Carlo Clausen, 1893. 4^0. p. 62, con due tavole.

Camus, E. G. Monographie des orchidées de France. In-8⁰, 135 p. Paris, Lechevalier.

Concours général agricole à Paris, au palais de l'Industrie, du 22 janvier au 31 janvier 1894. (Animaux gras, Animaux reproducteurs, Produits agricoles, Vins, Cidres et Poirés.) In-8⁰, 784 p. Paris.

Elfstrand, M., Hieracia alpina aus den Hochgebirgsgegenden des mittleren Skandinaviens. gr. 8⁰. (71 S. m. 3 Tab.) Upsala (Lundequist). baar n.m. ℳ 2. —

Gori Pietro e Ang. Pucci. I fiori d'autunno, con illustrazioni originali di Tito Chelazzi, riprodotte in cromolitografia. Milano, 1893. Fo. p. 42, con dieci tavole.

Grandeau, L. La Fumure des champs et des jardins. Instruction pratique sur l'emploi des engrais commerciaux: nitrates, phosphates, sels potassiques. 4e édition. In-16, X-155 p. et tableau. Paris.

Holtermann, Carl, Beiträge zur Anatomie der Combretaceen. gr. 8⁰. (47 S. m. 2 Taf.) Christiania, J. Dybwad. n. ℳ 2. —

Jeanneney, A. La Nouvelle-Calédonie agricole. Nature minéralogique et géologique du sol. Renseignements pratiques pour les émigrants. In-16, VII-345 p. Paris, Challamel.

Jubisch, Max, üb. die Cultur einiger ertragsfähiger Fruchtbäume, als: Der Wallnussbaum, Hickorybaum, essbarer Kastanienbaum u. mähr. süsse Eberesche. 8⁰. (35 S. m. 6 Abbildgn.) Löbau (E. Oliva).

— über Cultur u. Verwerthung einiger sehr nützlicher u. ertragsfähiger Fruchtbäume u. Sträucher, als: Azarolbaum, Junibeere, Berberitze, japan. Dattelpflaume, Elzbeerbaum, Speierling, Beeren-Apfelbaum, japan. Weinbeere, Wachholder, Osagedorn u. Shallon-Bergthee. 8⁰. (48 S. m. 4 Abbildgn.) Ebd. baar n.n. ℳ —. 60

Karsten, Prof. Dr. Herm., Flora v. Deutschland, Deutsch-Oesterreich u. der Schweiz. Mit Einschluss der fremdländ. medicinisch u. technisch wicht. Pflanzen, Droguen u. deren chemisch-physiolog. Eigenschaften. 2. Aufl. (In 2 Halbbdn. od. 20 Lfgn.) 1. Lfg. Lex.-8⁰. (2. Bd. IV u. S. 1—80 m. Holzschn.) Gera, F. E. Köhler. n. ℳ 1. —

Lambel. Notice viticole. Choix des porte-greffes et des cépages greffons; la Greffe sur boutures; la Taille sur cordon unilatéral; Engrais. Petit in-8⁰, 104 p. Rodez, Carrère.

Landa, L. Catéchisme du greffeur de vignes. Suivi d'une notice illustrée sur la reconstitution en trois mois, avec nombreuses figures dessinées d'après nature. 2e édition, considérablement augmentée. In-8⁰, 63 pages. Chalon-sur-Saône.

Lilienthal, Rud., e. Beitrag zur Chemie des Farbstoffes der gemeinen Wandflechte (Physcia parictina Körb.). Diss. gr. 8⁰. (53 S.) Jurjew (E. J. Karow). baar n. ℳ 1. 20

Lucas, Dir. Fr., die wertvollsten Tafeläpfel u. Tafelbirnen m. Angabe ihrer charakteristischen Merkmale, ihrer Verwertung u. der Kultur des Baumes. 2. Bd. gr. 8⁰. St., E. Ulmer.

2. Die wertvollsten Tafelbirnen. Eine Auswahl v. 100 Früchten, zusammengestellt unter Berücksicht. der v. dem deutschen Pomologen-Verein empfohlenen Sorten. Zugleich 3. Aufl. v. „Fr. Lucas, Die besten Tafelbirnen". (VIII, 249 S. m. 132 Holzschn.) n. ℳ 4. 20; geb. n.n. ℳ 4. 80.

Perroncito prof. Ed. Studî preliminarî per combattere la fillossera ed altri insetti nocivi, esperienze fatte coll' acido fenico, col timolo, colla creolina, col solfuro di carbonio, col solfo-carbonato e xantogenato di potassa: comunicazione. Nota I. Torino, 1893. 8⁰. p. 1-27.

Ringelmann, M. Les Machines agricoles. 1re série: Culture, Ensemencement, Récolte. Ouvrage contenant 106 grav. In-32, 192 p. Paris, Hachette et Ce. 50 cent.

Rouy, G., et J. **Foucaud.** Flore de France, ou Decription des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine. Ouvrage édité par la Société des sciences naturelles de la Charente-Inférieure. T. 1er. In-8⁰, LXVI-266 p. Asnières, Foucaud.

Schleichert, Lehr. Frz., das diastatische Ferment der Pflanzen. Eine physiolog. Studie. Imp.-4⁰. (88 S.) Halle. L., W. Engelmann. n. ℳ 3. 50

Settegast, Prof. Dr. H., die Bekämpfung des Wassermangels der Pflanzen durch richtige Bodenbearbeitung. Vortrag. gr. 8⁰. (20 S.) Dresden, G. Schönfeld. n. ℳ —. 40

Toni (De) dott. **G. B.** Sunti delle lezioni di botanica, tenute nella r. università di Parma nel 1892-93. Padova, 1893. 8⁰. p. 191. L. 6. —

Velenovský, Prof. Dr. J., Flora v. Bulgarien. 3. Nachtrag. gr. 8⁰. (72 S.) Prag, F. Řivnáč. n. ℳ 1. 20

Verhoeff, C., Blumen u. Insekten der Insel Norderney u. ihre Wechselbeziehungen, e. Beitrag zur Insekten-Blumenlehre u. zur Erkenntniss biolog. u. geograph. Erscheingn. auf den deutschen Nordseeinseln. Imp.-4⁰. (172 S. m. 3 Taf.) Hall. L., W. Engelmann. n. ℳ 9. —

Wälde, Lehr. A., Moos-Herbarium. gr. 4⁰. (11 Taf. m. 110 aufgeklebten Moosarten u. 1 Bl. Text.) St., Süddeutsches Verlags-Institut. In Pappkasten n. ℳ 10. —

Wagner, Prof. Dr. Paul, kurze Anleitung zur rationellen Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen unter besond. Berücksicht. des Chilisalpeters. gr. 8⁰. (48 S. m. 12 Autotyp.) B, P. Parey. n. ℳ 1. —

Weber, Forstassess. Carl, die Bodenwirthschaft im Vogelsberg u. ihre Förderung, insbesondere durch Wiederbewaldung u. Verbesserung der Gemeindegüter. gr. 8⁰. (V, 121 S.) Frankfurt a/M., J. D. Sauerländer's Verl. n. ℳ 2. —

Webster, A. D. Practical Forestry: a Popular Handbook on the Rearing and Growth of Trees for Profit or Ornament. Post 8vo. pp. 118. (Rider's Technical Handbooks.) Rider. 3 s. 6 d.

Wendisch, Ernst, Trüffeln u. Morcheln. Beschreibung, natürl. u. künstl. Gewinng. u. Verwertg. gr. 8⁰. (67 S. m. 15 Abbildgn.) Neudamm, J. Neumann. Kart. n. ℳ 1. 50

Zimmermann, Privatdoz. Dr. A., Beiträge zur Morphologie u. Physiologie der Pflanzenzelle. 2. Bd. 1. Hft. gr. 8⁰. (III, 35 S. m. 1 farb. Doppeltaf.) Tübingen. H. Laupp. n. ℳ 2. — (I u. II, 1.: n. ℳ 14. —)

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Arthaud, G. Etude sur la courbe de croissance et sur les variations du poids de l'homme. In-8⁰, 15 pages avec fig. Paris, F. Alcan.

Bateson, W. Materials for the Study of Variation: treated with especial regard to Discontinuity in the Origin of Species. 8vo. pp. 608. Macmillan. 21 s. net.

Bertrand, J. B. A. L'Origine des êtres et le Dogme eucharistique prouvés par les phénomènes de la nature et par la droite raison. In-12, 44 p. Grenoble.

Besta prof. **Ricc.** Anatomia e fisiologia comparate. Milano, 1894. 16⁰ fig. p. vij, 218.

Calleja, Camilo. Introducción á la fisiología. Programa razonado de una nueva teoría de la constitución y funciones del Cosmos unificando las ciencias físico-naturales. Madrid 1892; en 4.⁰ mayor. 14 pts.

Clark, C. H. Practical Methods in Microscopy. With Illustrations and Photomicrographs. 12mo. (Boston) London. 7 s. 6 d.

Colomb, P. La Fonction glycogénique du foie dans ses rapports avec les expertises médico-légales (thèse). In-8⁰, 60 p. Paris, G. Masson.

Cunningham, D. J. Manual of Practical Anatomy. Vol. 2: Thorax, Head, and Neck. Illustrated with Engravings. Post 8vo. pp. 646. Pentland. 12 s. 6 d.

Dodge, C. W. Introduction to Elementary Practical Biology: a Laboratory Guide for High Schools and College Students. Cr. 8vo. (New York) London. 7 s. 6 d.

Dutczyński, Alfr. Just. Ritter v., Beurtheilung u. Begriffsbildung der Zeit-Intervalle in Sprache, Vers u. Musik. Psycho-philosoph. Studie vom Standpunkte der Physiologie. gr. 8⁰. (50 S. m. 2 Tab.) L., Literar. Anstalt, A. Schulze. n. ℳ 2. —

Falcone dott. **Ces.** La corteccia del cervelletto: studî d' istologia e morfologia comparate. Napoli, 1893. 4⁰. p. 223, con quattro tavole. L. 3. —

Gervais, A. L'Alimentation dans l'armée. In-8⁰, 51 p. Paris, Baudoin.

Giltay, Doc. Dr. E., sieben Objecte unter dem Mikroskop. Einführung in die Grundlehren der Mikroskopie. Deutsche Ausg. gr. 8°. (XI, 66 S. m. 8 Taf.) Leiden, E. J. Brill. n.n. ℳ 2. —

Luciani, L. Lo svolgimento storico della fisiologia, prelezione. 8.° p. 39. Torino, Loescher. L. 1. 50

Marey, E. J. Le Mouvement. Avec 214 figures dans le texte et 3 planches. In-8°, VI-335 pages. Paris, G. Masson.

Meves, Frdr., üb. e. Art der Entstehung ringförmiger Kerne u. die bei ihnen zu beobachtenden Gestalten u. Lagen der Attractionssphäre. Diss. gr. 8°. (22 S. m. 1 Taf.) Kiel. (L., G. Fock.) baar n. ℳ 1. 20

Monguidi, C. Topografia dei principali rami viscerali dell'aorta addominale. 8.° p. 69, ill. Milano, Vallardi. L. 1. 50

Monselise dott. **Aless.** Psicofisica del sentimento e senso di orrientazione: memoria. Mantova, 1893. 8°. p. vij, 99, con tavola. L. 3. —

Quatrefages, A. de. Les Emules de Darwin. Précédé d'une préface par M. Edmond Perrier, et d'une notice sur la vie et les travaux de M. de Quatrefages par M. E. T. Hamy. T. 1er. In-8°, CXL-155 p. Paris, F. Alcan. fr. 6. —

Solvay. Du rôle de l'électricité dans les phénomènes de la vie animale. Discours prononcé, le 14 décembre 1893, suivi de documents officiels relatifs à la Fondation de l'Institut Solvay. Bruxelles, 1894. In-8°, 76 p. fr. 2. —

Villiger, cand. E., Schema vom Faserverlauf im Rückenmark. Nach den neueren Forschgn. zusammengestellt. gr. 8°. (19 S. m. 1 Farbendr.) Basel, C. Sallmann. n. ℳ 1. 20

9. Geographie und Ethnologie.

Cavendish, A. E. J. Korea and the Sacred White Mountain: being a Brief Account of a Journey in Korea in 1891; together with an Account of an Ascent of the White Mountain, by Capt. H. E. Goold-Adams. With 40 Original Illustrations and 2 specially prepared Maps. 8vo. pp. 220. Philip. 25 s.

Finsch, Dr. O., ethnologische Erfahrungen u. Belegstücke aus der Südsee. Beschreibender Katalog e. Sammlg. im k. k. naturhistor. Hofmuseum in Wien. Mit e. Vorwort v. Frz. Heger. Lex.-8°. (675 S. m. 25 [6 farb.] Taf. u. 108 Abbildgn. im Text.) Wien, A. Hölder. n. ℳ 50. —

Hesse-Wartegg, Ernst v., Andalusien. Eine Winterreise durch Südspanien u. e. Ausflug nach Tanger. 8°. (VIII, 443 S.) L., C. Reissner. n. ℳ 6. —; geb. n. ℳ 7. —

Kennan, G. Tent-Life in Siberia and Adventures among the Koraks and other Tribes in Kamtschatka and Northern Asia. 14th edit. post 8vo. pp. 416. Putnam. 5 s.

Koeniger, Dr. K., Gardone-Riviera am Gardasee. 3. Aufl. 8°. (III, 84 S.) B., J. Springer. n. ℳ 1. 20

Kühnel, Lehr. P., die slavischen Orts- u. Flurnamen der Oberlausitz. Gesammelt u. erklärt. 3. Hft. gr. 8°. (75 S.) L., K. F. Koehler's Antiquar. baar n. ℳ 1. 80

Lucas, C. P. A Historial Geography of the British Colonies. Vol. 3: West Africa. With Maps. Post 8vo. pp. 276. Frowde. 7 s. 6 d.

Mülinen, † Egbert Frdr. v., Beiträge zur Heimathkunde des Kantons Bern (deutschen Theils) fortgesetzt von Wolfg. Frdr. v. Mülinen. 6. Hft. (2. Thl.): Das Seeland. 8°. (S. 193—384.) Bern, K. J. Wyss'. n. ℳ 2. 40

Notice hydrographique n° 7 (1893). Supplément n° 1 aux Instructions n° 720. Ports danois de la mer Baltique. In-8°, 90 p. et plans dans le texte et hors texte. Paris. fr. 1. —

Strong, J. C. Wah-Kee-Nah, and Her People: the Curious Customs, Traditions, and Legends of the North American Indians. With Frontispiece. 16mo. (New York) London. 5 s. 6 d.

Zapatowicz, Hauptm.-Audit. Dr. Hugo, das Rio Negro-Gebiet in Patagonien. Imp.-4°. (36 S. m. 11 Fig., 1 geolog. Karte u. 1 Profiltaf.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 3. 80

10. Technologie.

Bauschinger, Prof. J., Beschlüsse der Conferenzen zu München, Dresden, Berlin u. Wien üb. einheitliche Untersuchungs-Methoden bei der Prüfung v. Bau- u. Constructions-Materialien auf ihre mechanischen Eigenschaften, zusammengestellt im Auftrage der Wiener Conferenz. gr. 8°. (IV, 56 S. m. Fig.) München, Th. Ackermann. n. ℳ —. 60

Behrend, Ingen. Glieb., Eis- u. Kälteerzeugungs-Maschinen, nebst e. Anzahl ausgeführter Anlagen zur Erzeugg. v. Eis, Abkühlg. v. Flüssigkeiten u. Räumen. 3. Aufl. Mit 280 Holzschn. (In 5—6 Hftn.) 1. Hft. gr. 8°. (64 S.) Halle, W. Knapp. n. ℳ 2. —

Dejonc, E. Précis illustré de mécanique. Le Mécanique pratique: Guide du mécanicien; Procédés de travail; Explication méthodique de tout ce qui se voit et se fait en mécanique. 3e édition, entièrement refondue et ornée de 560 vignettes. In-16, XII-562 p. Paris, Rothschild.

Encyklopädie des gesamten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung. Hrsg. v. Gen.-Direct.-R. Dr. Vict. Röll unter redaktioneller Mitwirkg. der Ob.-Ingenieure F. Kienesperger u. Ch. Lang. 6. Bd. Personenwagen bis Steinbrücken. Lex.-8°. (S. 2619—3102 m. 239 Holzschn., 12 Taf. u. 5 Eisenbahnkarten.) Wien, C. Gerold's Sohn. baar n. ℳ 10. —; geb. n. ℳ 12. —; auch in Lfgn. à n. ℳ 1. —

Haeder, H. A Handbook on the Steam-Engine: with especial reference to Small and Medium-sized Engines. For the use of Enginemakers, Mechanical Draughtsmen, Engineering Students, and Users of Steam Power. With Illustrations. 12mo. (New York) London. 14 s.

Hilfsbuch zur Anfertigung v. Projekten u. Kostenanschlägen f. elektrische Beleuchtung u. Kraftübertragung. Hrsg. v. der allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft Berlin. qu. gr. 4°. (VII, 37; 19, 21, 16, 15, 10, 17, 20, 14, 8, 41 u. 7 S. m. Abbildgn., 1 Farbendr. u. 3 farb. Karten.) B., J. Springer. Geb. baar n.n. ℳ 10. —

Jex, weil. Techn. Karl, das patentierte Querleiter-System, sowie die daraus hervorgegangenen u. zum Patent angemeldeten Radialleiter- u. Universalleiter-Systeme u. ihre Projekte direkter Stromzuführg. zum elektr. Betrieb v. schienenlosen Bahnen (Strassenfuhrwerk), Wasserstrassen (Schiffen auf Strömen, Flüssen, Kanälen), doppelgeleisigen Bahnen m. Universalleitg., Wasserbahnen m. versenktem Kabel, Strassen-Eisenbahnen m. versenkter Planie-Leitg., schienenlosen Bahnen m. Planie-Leitg., Kriegsbahnen auf der Landstrasse u. s. w. Nach Patentschriften bearb. unter Beifügg. der Patentansprüche nebst Patentzeichngn. 4°. (31 S. m. 2 Taf.) L., Grübel & Sommerlatte. n. ℳ 2. —

Lutschaunig, Prof. Vict., die Definizionen und Fundamentalsätze der Theorie des Gleichgewichtes schwimmender Körper. Eine krit. Besprechg. der Stabilitätstheorie der Schiffe. 2. Aufl. m. e. Anh. u. 11 Fig.-Taf. gr. 8°. (VIII, 72 S.) Triest, F. H. Schimpff. n. ℳ 6. —

Martinez, G. La trazione elettrica. 8.° gr. p. 358, con 156 incisioni intercalate nel testo. Milano, Hoepli. L. 7. 50

McDonnell, R. W. An Elementary Treatise on the Steam Engine. With Questions for Examination. Post Post 8vo. (Dublin, McGee) pp. 46. Simpkin. 3 s.

Neureiter, Ingen. Ferd., die Vertheilung der elektrischen Energie in Beleuchtungsanlagen. gr. 8°. (XI, 257 S. m. 94 Fig.) L., O. Leiner. n. ℳ 6. —; geb. in Halbfrz. baar n. ℳ 7. 50

Seaton, A. E., and **Rounthwaite**, H. M. Pocket-book of Marine Engineering Rules and Tables. For the Use of Marine Engineers, Naval Architects, Designers, Draughtsmen, Superintendents, and all engaged in the design and construction of Marine Machinery, Naval and Mercantile. With Diagrams. 12mo. (New York) flexible leather, London. 14 s.

Tolkmitt, Wasserbau.-R. G., Vorfluth u. Flussregulirung. Ernste Betrachtgn. Vortrag. gr. 8°. (33 S. m. 3 Fig.) L., W. Engelmann. n. ℳ —. 80

eine horizontale Linie richten, die in demselben Niveau lag, wie die glänzende Perle und das Objectiv, und dann den Kopf nach rechts und nach links drehen, während stets die Linie mit dem Blick verfolgt wurde. Oeffnete man während dieser Bewegungen den Apparat, so erhielt man von dem glänzenden Punkte eine Curve, welche den Weg des Hinterhaupthöckers darstellte. Diese Curve war sehr wenig ausgesprochen, ihre Pfeilhöhe betrug kaum 2 mm bei einer Axe von 5 cm Länge; die Concavität war nach unten gerichtet, sie bestätigte somit vollkommen die aus den anatomischen Verhältnissen abgeleiteten Schlüsse.

O. Baschin: Die luftelektrischen Messungen bei der Fahrt des Ballon „Phönix“ am 17. Februar 1894. (Zeitschrift für Luftschiffahrt 1894, Jahrg. XIII, p. 98.)

Das Ergebniss der luftelektrischen Messungen bei der Ballonfahrt vom 17. Februar ist bereits in dem Berichte des Herrn Börnstein über seine beiden Beobachtungen vom vorigen Jahre hier erwähnt (vgl. Rdsch. IX, 307). Bei der Wichtigkeit derartiger Beobachtungen sollen einem vorläufigen Berichte des Herrn Baschin über seine luftelektrischen Messungen noch die nachstehenden näheren Angaben entlehnt werden. Die Beobachtungen wurden mittelst Tropfelektroden angestellt; aus Metalltrichtern hingen Schnüre von Bastseide verschieden weit hinab und aus denselben tropfte 65 proc. Alkohol, eine Flüssigkeit, welche sich bei der erreichten Minimaltemperatur (von —29° in 4050 m Höhe) sehr gut bewährte; zur Messung der Potentialdifferenzen diente ein Exner'sches Reise-Elektrometer.

Im Allgemeinen ergab sich zunächst eine Abnahme des Potentialgefälles mit der Höhe; es betrug in 760 m im Mittel 45 Volt pro Meter, in 2400 m 28 Voltmeter und in 2800 m 13 Voltmeter. Die Potentialdifferenzen waren nur positiv. In noch grösserer Höhe, 3000 m, konnte selbst bei einer Höhendifferenz der beiden Schnurenden von 10 m kein merkbarer Ausschlag des Elektrometers erhalten werden. Als aber der Ballon, der zuletzt unbewölkte Gebiete passirt hatte, um 12 h 51 m p. wieder über eine geschlossene Wolkendecke kam, wurde das Potentialgefälle plötzlich so stark, dass fortwährend Entladungen auftraten, und erst als die Höhendifferenz der Ausflussöffnungen auf 5 m verringert war, wurden die Ausschläge wieder messbar; in 3560 m Höhe wurde die Differenz pro Meter im Mittel = 25 V und in 3810 m gleich 19 Volt gefunden. Als der Ballon um 3 h 56 m, vor der Landung, die Wolkendecke in etwa 2500 m durchdrang, ergaben drei in den Wolken gemachte Ablesungen Potendialdifferenzen von 38 Voltmeter.

Die gleichzeitigen Beobachtungen der Luftelektricität, welche in Potsdam und in Wolfenbüttel gemacht worden sind, ergaben für Potsdam in der Zeit von 9 h a. bis 4 h 30 m p. Werthe, die zwischen 98 und 184 lagen, für Wolfenbüttel von 11 h 28 m a. bis 6 h 5 m p. Potentialgefälle, die zwischen 85 und 200 Voltmeter schwankten.

G. B. Rizzo: Ueber die Eigenschaften der Linien und der Streifen im Absorptionsspectrum. (Il nuovo Cimento 1894, Ser. 3, T. XXXV, p. 132.)

Nicht allein nach ihrem Aggregatzustand, ob gasförmig, flüssig oder fest, geben die Körper verschiedene Spectra (Linien, Streifen, oder continuirliche Bänder), sondern auch je nach den physikalischen Umständen der Temperatur und des Druckes, unter denen die Strahlen ausgesendet oder absorbirt werden, sind die Spectra verschieden. Für Gase namentlich sind viele Untersuchungen angestellt, ohne dass Uebereinstimmung darüber erzielt worden wäre, welche Deutung man dem Auftreten von Linien, von Streifen oder continuirlicher Spectra zu geben habe. Herr Rizzo hat einen interessanten Versuch gemacht, in dem er das Verhalten der Linien und der Streifen bei verschiedenen Temperaturen mit einander verglich.

Zu diesem Zwecke wählte er für seine Untersuchung eine Substanz aus, welche gleichzeitig Streifen und Linien in ihrem Spectrum zeigt, und hielt sich innerhalb Temperaturgrenzen, welche das Eintreten chemischer Umwandlungen auszuschliessen gestatteten. Er experimentirte mit dem Absorptionsspectrum, und zwar an dem Doppelsalze Chromkaliumoxalat, oder dem sogenannten Brewster'schen Salze, welches, in Glycerin gelöst, bei gewöhnlicher Temperatur ein Spectrum giebt von 3 Banden und 1 Linie; der Streifen im Roth endet bei $\lambda = 715\,\mu\mu$, der zweite reicht von $\lambda = 665\,\mu\mu$ bis $\lambda = 505\,\mu\mu$ und hat ein Maximum bei $590\,\mu\mu$; der dritte Streifen beginnt bei $478\,\mu\mu$; die scharfe Linie liegt bei $704\,\mu\mu$. Wurde nun die Glycerinlösung des Salzes in einem Troge abwechselnd durch Dämpfe von Wasser, Amylalkohol und Anilin auf die Temperaturen 98°, 130° und 180° erwärmt und mit dem Krüss'schen Universalspectroskop jedesmal das Spectrum des von der Lösung absorbirten Lichtes einer Auer'schen Lampe gemessen, so erhielt man folgende Werthe:

	16°	98°	130°	180°
Ende der I. Bande	715 $\mu\mu$	720 $\mu\mu$	724 $\mu\mu$	728 $\mu\mu$
Linie	704	704	704	704
Anfang der II. Bande	665	669	671	672
Maximum „ „ „	590	596	600	604
Ende „ „ „	505	515	521	526
Anfang der III. Bande	478	479	481	482

Zwei leichte Schatten, die man noch im Absorptionsspectrum bei gewöhnlicher Temperatur sieht, verschwanden, sowie die Temperatur sich 100° näherte.

Das ganze Absorptionsspectrum nahm sein ursprüngliches Aussehen wieder an, wenn die Lösung sich abkühlte, und zeigte stets dieselben Veränderungen, wenn sie mehrmals erwärmt und abgekühlt wurde. Man kann daher schliessen, dass die Absorptionsstreifen des Chromkaliumoxalats bei steigender Temperatur sich nach der weniger brechbaren Seite verschieben, „oder dass in diesem Abschnitte die Intensität einiger Streifen wächst, welche bei niedrigeren Temperaturen nicht sichtbar sind“ [die Verschiebung des Endes von Streifen II lässt sich wohl nicht so auffassen. Ref.], während die Linie ihre Stellung unverändert behält.

Aus diesem verschiedenen Verhalten lässt sich der Schluss ableiten, dass die Linien und die Streifen der Absorptionsspectra einen verschiedenen Ursprung haben müssen, da sie sonst nicht verschieden sein könnten, wenn sich die physikalischen Umstände der sie erzeugenden Körper ändern. „Und da die Lage der Streifen in engerer Verbindung zu stehen scheint mit der Temperatur der Körper, oder mit den Bewegungen der Molekeln, kann man sagen, dass die Linien ihren Ursprung haben in den Atomen, und die Streifen in den Molecülen der Körper.“

Osmond: Ueber die Anwendung des Polirens beim Studium der Structur der Metalle. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 807.)

Die gebräuchlichste Methode zum Studium der Structur der Metalle ist die der Aetzung mit geeigneten chemischen Agentien, und das Poliren wird nur als Vorbereitung zur Herstellung glatter Flächen für die Aetzung benutzt. Aber bereits Sorby hatte bemerkt, dass das Poliren allein in manchen Fällen, z. B. beim Cementstahl, sehr deutlich die Structur hervortreten lasse, und Martens sowohl wie Behrens, Letzterer in seinem Buche über das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen, haben analoge Beispiele mitgetheilt.

Herr Osmond hat nun versucht, dies Verfahren allgemeiner und systematischer zu machen, indem er das Poliren mittelst weicherer Pulver als der weichste Bestandtheil des Metalls ausführte, nämlich mit präcipitirtem Baryt- und Kalksulfat. Man erreicht hierdurch doppelte Erkennungsmerkmale, erstens eine Bildung von Vertiefungen und Erhabenheiten und zweitens eine gewisse Reihenfolge dieser Vertiefungen und Erhabenheiten. Unter dem Mikroskop kann man dieselbe sehr leicht durch folgenden Kunstgriff erkennen: Man bringt das Object etwas unterhalb des Einstellungspunktes und hebt es langsam; die Reliefs, welche anfangs glänzend auf dunklerem Grunde erscheinen, werden beim weiteren Heben dunkel auf glänzenderem Grunde, während die Vertiefungen das umgekehrte Phänomen darbieten, so dass von zwei Photographien, die eine ein wenig oberhalb, die andere ein wenig unterhalb des mittleren Einstellungspunktes, die eine das Negativ der anderen ist.

Dieses Untersuchungsverfahren hat nur den Nachtheil, ziemlich langdauernd und mühsam zu sein, aber es liefert im Allgemeinen zahlreichere und vollkommenere und genauere Aufschlüsse als die Aetzungen. Uebrigens schliesst die Anwendung der einen Methode keineswegs die der anderen aus, und man kann die Mittel der Controle nicht zu viel variiren.

Als Beispiel für die Resultate, welche das Poliren liefert, führt Herr Osmond Beobachtungen an einem extraweichen Stahl in verschiedenen Zuständen an, welcher 0,14 Proc. Kohle enthielt, im Martin-Siemens-Ofen hergestellt und in eine runde Stange von 13 mm Dicke gehämmert war.

Dieses Metall besteht bekanntlich aus polyedrischen Eisenkörnern, die theils dicht neben einander liegen, theils durch Fäden von Eisencarbür getrennt sind, welche theilweise mit metallischen Lamellen oder Körnchen gemischt sind. Durch chemische Reagentien werden die Eisenkörner nicht gleichmässig angegriffen; mit 50 Volumtheilen Wasser verdünnte Salpetersäure giebt ihnen Färbungen, die von Strohgelb durch Braun bis Dunkelblau variiren; während dieselbe Säure mit 5 Proc. Wasser verdünnt, einzelne Körner weiss und glänzend, andere hingegen geätzt und schwarz erscheinen lässt. Diese Ungleichheit scheint von verschiedener moleculärer Porosität herzurühren; denn die Körner sind nicht mechanisch homogen, sondern bestehen aus Gruppirungen von Körnchen und Globuliten, die ungleich zusammengeschweisst sind und auch eine gewisse individuelle Tendenz zu blättriger Organisation zeigen.

Wendet man nun bei diesem Metall die oben beschriebene Polirungsmethode an, so erscheinen zunächst die Carbürfäden allein im Relief; dann treten die verschieden angreifbaren Körner, und zwar mit einer ungleichen Geschwindigkeit auf und lassen sich hierdurch leicht von einander unterscheiden; endlich zeigen sich die Verbindungen der Körner vertieft, und die Oberfläche der Körner wird matt und körnig. Die Salpetersäure hingegen strebt die Carbürfäden, die breiteren Verbindungen der Körner und die porösesten Körner unter einer gleichen schwarzen Färbung zu verwischen.

Ist derselbe Stahl bei 1000° gehärtet worden, bei einer Temperatur, die höher ist, als die höchste der Umwandlungspunkte des Eisens, so erscheinen in ihm die Eisenkörner von unregelmässiger Gestalt so neben einander gruppirt, dass sie ein polygonales Netz bilden. Die einhüllenden Massen schicken in das Innere der Maschen feine, parallele Zweige, die durch eine härtere Masse getrennt sind. Dieses Gefüge, welches dem des ausgeglühten Stahles mit 0,5 Proc. Kohle gleicht, zeigt sehr schön, welches die Organisation des Metalls im Moment gewesen, als sie durch das Härten festgelegt wurde.

Wenn das Härten bei 770° stattgefunden, d. h. zwischen den beiden Umwandlungstemperaturen des Eisens, findet man die Kornstructur wieder, aber die Salpetersäure giebt keinen Unterschied gegen das ausgeglühte Metall. Das Poliren jedoch lässt bald etwa ein härteres Korn gegen vier oder fünf hervortreten. Diese harten Körner färben sich oft durch Oxydiren mit überraschender Schnelligkeit und ohne scheinbare Ursache; unter 500facher Vergrösserung lösen sie sich in abwechselnd weiche und harte Lamellen auf, die in jedem Korn nach einer oder mehreren Richtungen orientirt sind.

Wenn endlich die Härtung bei 670° erfolgt ist, zwischen dem unteren Umwandlungspunkte des Eisens und dem Umwandlungspunkte der Kohle, dann haben sich die harten Körner stark zusammengezogen, wobei sie immer noch ein grösseres Volumen behalten, als sie im ausgeglühten Stahl besitzen; sonst scheinen sie gleichmässig, und es gelang nicht, sie in Eisen und Carbür zu spalten. Im Uebrigen ist das Gefüge dem des ausgeglühten Stahls gleich.

Herr Osmond hat diese Methode auf viele verschiedene Stahlsorten angewendet und die erhaltenen Methoden sind bereits sehr ermuthigend.

Edward B. Poulton: Experimenteller Beweis, dass die Farben gewisser Schmetterlingslarven wesentlich von umgewandelten Pflanzenpigmenten, die der Nahrung entstammen, herrühren. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LIV, p. 417.)

In einer 1885 veröffentlichten Arbeit hatte Herr Poulton bereits die Gründe dargelegt, die ihn annehmen liessen, dass gewisse Elemente in der Farbe von Schmetterlingslarven als umgewandeltes, der Nahrungspflanze entstammendes Chlorophyll anzusehen seien. Diesen Schluss hat er jetzt durch folgenden Versuch als richtig bestätigen können.

Ein gefangenes Weibchen von Tryphaena pronuba legte viele Hundert Eier in eine Schachtel. Die ausschlüpfenden Raupen wurden in drei Gruppen getheilt, die verschieden ernährt wurden. Die Thiere der ersten Gruppe erhielten die gelben, etiolirten Blätter[1]) aus dem centralen Theile des Herzens vom Kohl; die der zweiten wurden mit den weissen Mittelrippen solcher Blätter ernährt, von denen die gelbe Spreite sorgfältig mit der Scheere entfernt war; die der dritten endlich bekamen die tiefgrünen, äusseren Blätter derselben Pflanze.

Die anderen Bedingungen waren für alle drei Gruppen die nämlichen. Alle wurden im Dunkeln gehalten, um der Umwandlung von Etiolin in Chlorophyll vorzubeugen. Sie wurden dem Lichte nur ausgesetzt während der zum Vergleich und zum Füttern nöthigen Zeit. Der einzige wesentliche Unterschied in den Bedingungen, die den verschiedenen Gruppen dargeboten waren, bestand also darin, dass die Nahrung der dritten Gruppe reichlich Chlorophyll, die der ersten kein Chlorophyll aber Etiolin, die der zweiten kein Chlorophyll und nur wenig Etiolin enthielt, welches letztere ausserdem so gelegen war (um die Gefässbündel herum und tief in die Substanz der Mittelrippen eingebettet), dass die Larven keinen Gebrauch davon machen konnten.

Es zeigte sich nun, dass sowohl die Raupen der dritten, wie auch die der ersten Gruppe, theils grüne (in verschiedenen Schattirungen), theils braune Grundfärbung bekamen, während die der zweiten Gruppe eine weisse Grundfarbe behielten. Es geht daraus hervor, dass Chlorophyll sowohl wie Etiolin in eine die Larven färbende Substanz übergeführt werden können, die entweder grün oder braun sein kann und so gelagert ist, dass sie eine Grundfarbe bildet. Ausser ihr tritt am Körper aller Larven stellenweise ein meist

[1]) Etiolirte (vergeilte) Pflanzentheile enthalten statt des Chlorophylls einen gelben Farbstoff, das Etiolin, welches bei der Belichtung der Organe in Chlorophyll übergeht.

oberflächlich gelagertes, dunkleres Pigment auf, das also von den Farbstoffen in der Nährpflanze unabhängig ist.

Da eine der mit etiolinhaltiger Nahrung gefütterten Larven auf erfolgte Reizung eine blaugrüne Flüssigkeit aus dem Munde entliess, so möchte Verf. schliessen, dass die Umwandlung von Etiolin in ein lösliches, grünes Pigment im Verdauungskanale erfolgt. Chlorophyll wird ebenso im Verdauungskanale der Larven in eine grüne Lösung übergeführt. F. M.

Julius Wiesner: Ueber ombrophile und ombrophobe Pflanzenorgane. (Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wissenschaften 1894, Bd. CII, S. 503.)

Derselbe: Ueber den vorherrschend ombrophilen Charakter des Laubes der Tropengewächse. (Anzeiger d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1894, Nr. V, S. 41.)

Zur Vorbereitung auf die in Buitenzorg beabsichtigten Studien über die Anpassung der Pflanzen an die extremen Regenverhältnisse Javas führte Herr Wiesner im Sommer vorigen Jahres zu Kirchdorf in Oberösterreich eine Reihe von Versuchen aus, indem er abgeschnittene Sprosse oder auch ganze Pflanzen länger dauerndem Sprühregen aussetzte, zum Theil auch einige Zeit unter Wasser hielt, das entweder continuirlich erneuert wurde oder stagnirte. Wir geben die Versuchsergebnisse mit einigen Zusätzen in des Verf.'s eigenen Worten wieder.

1. Es giebt Pflanzen, deren Sprosse continuirlichen Regen nur durch kurze Zeit ertragen, alsbald das ältere Laub abstossen und verwesen (ombrophobe Sprosse).

2. Es giebt Pflanzen, deren Sprosse selbst Monate lang continuirlichem Regen Widerstand leisten (ombrophile Sprosse).

3. Die auf trockene Standorte angewiesenen Pflanzen (Xerophyten) besitzen gewöhnlich ombrophobes Laub. Hingegen haben die auf feuchte Standorte angewiesenen Pflanzen (Hygrophyten) entweder ombrophiles oder ombrophobes Laub. Letzteres ist z. B. bei Impatiens Noli tangere der Fall, einer Pflanze, die sehr viel Wasser bedarf, dasselbe aber nur durch die Wurzel aufnehmen kann, während die Blätter in continuirlichem Regen unbenetzbar sind und es auch beim Eintauchen in Wasser 24 Stunden lang bleiben, aber nach zwei bis drei Tagen abfallen oder sich zersetzen. Die ombrophoben Hygrophyten sind durchaus Schattenpflanzen (wodurch sie auch gegen starken Regen geschützt sind).

4. Im Laufe der Entwickelung des Blattes ist seine Widerstandskraft gegen übermässige Wasserwirkung eine verschiedene. Gewöhnlich steigert sich diese Widerstandskraft während des Wachsthums und nimmt dann wieder ab, so dass dann das Blatt auf der Höhe der grossen Periode seines Wachsthums den höchsten Grad der Resistenz erlangt hat.

5. Blätter mit unbenetzbarer Oberhaut sind in verschiedenem Grade ombrophob, Blätter mit benetzbarer Oberhaut gewöhnlich ombrophil. Wenn aber ombrophobe Blätter durch Wasser leicht benetzt werden können, so sind sie im hohen Grade ombrophob, weil sie des wichtigsten Schutzmittels gegen die übermässige Wirkung des Regens entbehren (Solanum tuberosum). Der die Unbenetzbarkeit bewirkende „Reif" auf den Blättern bildet sich nach Versuchen an Echeverien im absolut feuchten Raume anscheinend in ungemindertem Maasse.

6. Ombrophobes Laub ist nur durch die Structur, ombrophiles aber, wie es scheint, in erster Linie durch das Auftreten von antiseptischen Substanzen gegen die übermässige Wirkung des Wassers geschützt. Auch hydrophile Organe (Bodenwurzeln, submerse Theile von Wasserpflanzen) schützen sich durch antiseptische Substanzen gegen Fäulniss.

Die antiseptische Wirkung der hydrophilen und ombrophilen Organe prüfte Herr Wiesner auf die Weise, dass er Kartoffelblätter mit Wasser übergoss und theils für sich allein, theils mit zerkleinerten Wasserpflanzen, Wurzeln oder ombrophilem Laube versetzt, eine Zeit lang stehen liess. Es stellte sich heraus, dass die Fäulniss der Kartoffelblätter (durch die Geruchsprobe von mehreren Personen festgestellt) bei den mit diesen Pflanzentheilen versetzten Gemengen später eintrat, als in den Gefässen, die nur Kartoffelblätter in Wasser enthielten. Aehnliche Versuche wurden mit Fleischwasser gemacht, das mit denselben Pflanzentheilen versetzt wurde. Das unversetzte Fleischwasser ging stets früher in Fäulniss über, als das mit den hydrophilen und ombrophilen Pflanzentheilen versetzte.

In der zweiten Mittheilung berichtet Herr Wiesner kurz über den Gegenstand betreffende Beobachtungen in Buitenzorg. Diese Beobachtungen haben gelehrt, dass die überwiegende Mehrzahl der dem feucht-warmen Tropengebiete angehörigen Gewächse ombrophiles Laub besitzt, dass aber eine nicht geringe Zahl von Gewächsen mit ombrophobem Laube sich durch besondere Einrichtungen dem starken Regen und der hohen Luftfeuchtigkeit des westlichen Java angepasst hat. Ein ausgezeichnetes Beispiel der letzteren Kategorie ist die Sinnpflanze, Mimosa pudica. Sie gedeiht in Java ausgezeichnet, obwohl sie zumeist frei exponirt und daher dem vollen Regen nicht weniger wie dem intensivsten Sonnenlichte ausgesetzt ist. Jedes Blättchen dieser Pflanze ist an sich ombrophob und, wie dies bei ombrophobem Laube Regel ist, mit einem Fettüberzug versehen. Aber der zarte Fettüberzug der Oberseiten der Blättchen würde nicht ausreichen, die letzteren vor länger andauernder Einwirkung des Wassers zu schützen. Hier wird nun dadurch ausgeholfen, dass die durch den fallenden Regen hervorgerufene Erschütterung der Pflanze das Blatt zum Schliessen bringt. Die Oberseiten der Blättchen bleiben hierbei trocken. Selbst nach 24stündiger Untertauchung der Blätter sind deren Oberseiten vollkommen trocken, nicht selten sogar nach 2 bis 3tägiger Einwirkung des Wassers. „Nur dieser ausgezeichnete Schutz gegen die Wirkung des auf die Blättchen von aussen einwirkenden Wassers ermöglicht, dass eine Pflanze mit so stark ombrophobem Laube die intensiven Tropenregen erträgt. Die bisher noch ungenügend erklärte biologische Bedeutung der Reizbarkeit des Mimosenblattes wird durch diese Beobachtungen dem Verständnisse näher gebracht." F. M.

Léon Guignard: Untersuchungen über die Natur und die Localisation der wirksamen Principien bei den Capparideen, Tropaeoleen, Limnantheen, Resedaceen und Papayaceen. (Extrait du Journal de Botanique. Paris, J. Mersch, 1894.)

In einer früheren Abhandlung (vergl. Rdsch. V, 594) hatte Herr Guignard nachgewiesen, dass bei den Cruciferen das Ferment (Myrosin) und Glycosid (meist myronsaures Kali) durch deren Zusammenwirken die ätherischen Oele, wie das Senföl, entstehen, in verschiedenen Zellen enthalten sind. Durch diese Arbeiten wurde Verf. veranlasst, in gleicher Weise die Capparideen, die gewissermaassen die Cruciferen der heissen Länder repräsentiren, ferner die Tropaeoleen, die Limnantheen und die Resedaceen zu untersuchen. Auch bei diesen Familien hat wie bei den Cruciferen das Ferment die Reactionen des Myrosins. Zum mikrochemischen Nachweise desselben benutzte Verf. das Millon'sche Reagens; in zweiter Linie suchte er festzustellen, ob die durch das Reagens rosa oder roth gefärbten Zellen in der That myronsaures Kali zu spalten vermögen, und ob bei ihrem Fehlen diese Spaltung unterbleibt. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen hat Herr Guignard in der vorliegenden Publication zusammengestellt, welche die Angaben des Herrn Spatzier (vergl. Rdsch. VIII, 528) in wesentlichen Punkten berichtigt.

Der Verf. zeigt, dass bei den genannten Familien ebenso wie bei den Cruciferen das Ferment innerhalb bald dieser bald jener Gewebe in besonderen, isolirten oder zu kleinen Gruppen vereinigten Zellen, in denen das Glycosid fehlt, auftreten. Bei allen vier Familien wurden Myrosinzellen sowohl in der Wurzel wie im Stengel nachgewiesen; in den Blättern war die Localisation des Ferments nicht immer, z. B. bei den Tropaeoleen, mit genügender Sicherheit festzustellen. Die Untersuchung der Blüthen des Kappernstrauchs (Capparis) ergab in diesen einen grossen Reichthum an Fermentzellen in allen Theilen; bei Tropaeolum wurden sie in der besonders an dem Sporne der Blumenkrone gut charakterisirten, subepidermalen Schicht gefunden. Der reife Same lässt nur bei der Kapuzinerkresse (Tropaeolum) Localisation von Myrosin erkennen, und zwar sind die Zellen in dem Embryogewebe vertheilt; vor der Reife sind sie auch bei Capparis und Limnanthes zu finden.

Die Variationen in der Vertheilung der Fermentzellen haben aber nur eine secundäre Bedeutung; das Interessanteste ist, dass, wie oben schon hervorgehoben, in allen Familien, einschliesslich der Cruciferen, dasselbe Ferment, das Myrosin, vorkommt. Da dieses Ferment, soweit bis jetzt bekannt ist, andere Glycoside als das myronsaure Kali nicht spaltet, so kann man annehmen, dass die noch unbekannten Glycoside der Capparideen, Limnantheen und Tropaeoleen, die es gleichfalls zersetzt, wahrscheinlich eine moleculare Constitution besitzen, die der des myronsauren Kalis ähnlich ist. (Mit letzterem stimmt das Glycosid der Resedaceen anscheinend überein.)

Hinsichtlich der Natur der durch die Einwirkung des Myrosins entstehenden ätherischen Oele scheinen die Capparideen, Limnantheen und Tropaeoleen gewissen Cruciferen, nämlich dem Nasturtium officinale und Lepidium sativum zu gleichen, die eine kleine Menge eines geschwefelten Products, sehr wahrscheinlich eines Sulfocyanats, und eine beträchtliche Quantität Nitril liefern; aus den Resedaceen scheint man nichts anderes als Senföl gewonnen zu haben.

Die Untersuchungen des Verf. haben weiter bestimmt ergeben, dass sich fertig gebildetes ätherisches Oel bei keiner der vier Familien in der Pflanze vorfindet. Ebenso hat sich gezeigt, dass die Menge des Ferments überall, ebenso wie bei den Cruciferen, beträchtlich grösser ist, als die für die gänzliche Zersetzung des ganzen Glycosids erforderliche Quantität.

In einem besonderen Abschnitte theilt Verf. seine Untersuchungen „über gewisse, noch unbekannte, wirksame Principien bei den Papayaceen“ mit. Veranlasst wurden diese Arbeiten durch die Beobachtung, dass die Wurzel von Carica Papaya durch ihren Geruch und ihren Geschmack sehr derjenigen von Reseda und mehrerer Cruciferen ähnlich ist. Verf. konnte in der That bei der genannten Species und zwei weiteren Arten in verschiedenen Pflanzentheilen die Anwesenheit eines Ferments von den Reactionen des Myrosins und eines dem myronsauren Kali ähnlichen Glycosids feststellen, doch gelang es nicht, eine den Verhältnissen bei den früher besprochenen Familien ähnliche Localisation des Myrosins in isolirten oder in kleinen Gruppen vereinigten Zellen nachzuweisen. Jedenfalls aber ist das Ferment mit dem pepsinähnlichen Papaïn in den Milchröhren der Carica Papaya nicht identisch.

Herr Guignard hat seiner Abhandlung eine Reihe sehr klarer, in den Text eingedruckter Holzschnitte beigegeben. Wir können nicht umhin, immer wieder darauf hinzuweisen, wie ausserordentlich bequem solche Abbildungen für den Leser sind und wie gut sich die bei uns fast ausschliesslich üblichen lithographischen Tafeln, deren Benutzung doch recht umständlich ist, wenigstens in zahlreichen Fällen durch Abbildungen im Text ersetzen liessen. F. M.

John Murray: Notiz über eine wichtige geographische Entdeckung in den antarktischen Gebieten. (Scottish Geographical Magazine 1894, Vol. X, p. 195.)

Die interessanteste Entdeckung, welche die Walfischfänger auf ihrer Expedition nach dem antarktischen Meere südlich vom Cap Horn in der vorletzten Saison gemacht (vergl. Rdsch. VII, 620; IX, 25), war die des norwegischen Schoners „Jason“ unter Capitän Larsen. Bei einem kurzen Besuche der Küsten der Seymour-Insel sammelte Letzerer eine schöne Anzahl von Fossilien, die von einer der zerfallenden Klippen abgefallen waren, und deren Untersuchung durch Herrn Donald Exemplare von Cucullaea, Cytherea und Nataea, sowie Stücke von Coniferen-Bäumen erkennen liess, welche wahrscheinlich dem unteren Tertiär angehören und auf ein wärmeres Klima als das jetzt hier herrschende hinweisen.

Im November und December 1893 hat Herr Larsen mit dem „Jason“ wiederum dieselben Gewässer aufgesucht und „hat einige hoch interessante geographische Entdeckungen gemacht — die wichtigsten in den antarktischen Gegenden seit den Zeiten von Ross“. Herr Murray stützt dieses Urtheil auf einen gleichzeitig veröffentlichten Auszug aus dem Tagebuche des „Jason“ über die Zeit vom 15. November 1892 bis 14. December 1893 und eine nach diesem entworfene Kartenskizze. Capitän Larsen hat am 17. Januar 1894 von den Falkland-Inseln aus einen zweiten Vorstoss nach Süden gemacht und bei seiner Rückkehr nach Europa ist ein ausführlicher Bericht über diese Reise zu erwarten. Ueber seine Entdeckungen während des ersten Vorstosses ist der Mittheilung des Herrn Murray Nachstehendes entnommen.

Am 18. November landete Larsen auf der Mitte der Seymour-Insel und legte eine gute Strecke auf dem felsigen, von tiefen Thälern durchzogenen Lande zurück. Von der Seymour-Insel bis nördlich von der Danger-Insel war kein Eis zu sehen. An einigen Tagen wurde eine grosse Menge von Walfisch-Nahrung im Wasser beobachtet mit vielen Walen, Vögeln und einigen Robben. Am 1. December wurde in 66°4′ S und 59°49′ W im Osten Land gesehen, das felsig, mit einem hohen Gipfel in SSW, sich von NW nach SE erstreckte; die Eisgrenze schien 5 englische Meilen weit ins Meer hineingeschoben. Am 4. December wurde in 67°S und 60°W mit Schnee bedecktes Hochland im Süden gesichtet; das Eis stürzte von den Eisbergen mit grossem Lärm nieder. Am 6. December erreichte das Schiff den südlichsten Punkt in 68°10′S; hier war das Eis flaches Buchteneis mit wenig Spalten, das Wetter war schön und warm mit weniger Nebel als weiter im Norden.

Auf der Rückfahrt nach Norden wurde neues Land entdeckt in der Gegend von etwa 65°7′S und 58°22′W aus Inseln bestehend, von denen zwei thätige Vulkane waren. Der Capitän landete mit drei Booten und ging mit seinem Steuermann auf Schneeschuhen (Skiers) über das Eis sieben Meilen weit ins Land. Auf dem Eise trafen sie viele Robben. Beide Vulkane rauchten stark und das Eis war ringsum mit vulkanischen Steinen bedeckt; die vulkanischen Inseln waren nicht mit Schnee bedeckt.

Die Daten bezüglich der Strömungen zeigen, dass diese von Süden kommen. Obwohl das Barometer verhältnissmässig tief stand, wie bei allen Beobachtungen in diesen Breiten, herrschte oft schönes, helles Wetter, namentlich wenn der Wind von Süden kam. Soweit sie reichen, bestätigen die Beobachtungen des Capitän Larsen die Ansicht, dass ein weites anticyklonisches Gebiet über dem antarktischen Continente lagert.

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik. Fünfte umgearbeitete und vermehrte Auflage von Prof. C. F. W. Peters. Ergänzungsband zu sämmtlichen Auflagen von Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik. Mit 447 Holzstichen, 25 beigegebenen Tafeln, sowie einem Atlas von 60 zum Theil in Farbendruck ausgeführten Tafeln. 907 S. (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das Bedürfniss, sich über die kosmischen Erscheinungen, über die Vorgänge am Sternenhimmel, wie in unserer Atmosphäre, wissenschaftliche Belehrung zu verschaffen, ist, nachdem es durch Humboldt's Kosmos geweckt und dem damaligen Stande der Wissenschaften entsprechend befriedigt worden, noch immer in gleicher Weise rege, und wie im Jahre 1856 das Erscheinen der ersten Auflage von Joh. Müller's „Lehrbuch der kosmischen Physik“ in den weitesten Kreisen naturwissenschaftlich Gebildeter allgemeinste Anerkennung gefunden, so wird auch das Erscheinen der fünften Auflage mit lebhafter Freude begrüsst werden. Seitdem Müller 1874 die vierte Auflage seiner kosmischen Physik herausgegeben, hat die Astronomie, die geographische Physik und die Meteorologie immer weitere Fortschritte gemacht, wenn auch das Tempo der Entwickelung, nachdem das erste Stadium der Verwendung der Spectralanalyse vorüber war, ein etwas langsameres geworden ist. Das auf den verschiedenen Gebieten der Kosmologie in den letzten 19 Jahren Neuerrungene in der fünften Auflage dem bewährten Alten passend einzuverleiben, hat Herr Prof. Peters, der Director der Königsberger Sternwarte, übernommen; und namentlich im ersten Buche, welches die Astronomie und physikalische Geographie behandelt, finden wir an sehr vielen Stellen die bessernde Hand angelegt. Aber auch in den anderen Abschnitten des Werkes sind die neueren Forschungsergebnisse berücksichtigt; wir finden die neuen Beobachtungen der Planeten-Umläufe und -Massen an die Stelle der alten gesetzt; die neuen Aufschlüsse über die Veränderlichen

und Doppelsterne, die jetzige genauere Kenntniss von der Wärmevertheilung auf und in der Erde, die durch die internationale Expedition zur Erforschung der Polargebiete in den Jahren 1882/83 und durch andere wissenschaftliche Reisen erweiterte Uebersicht über das magnetische und elektrische Verhalten der Erde ist überall in weiteren Ausführungen oder in kurzen Notizen an den betreffenden Stellen angeführt. Dabei ist an der bewährten, populären Müller'schen Darstellungsweise, die ebenso grosses Gewicht auf das Methodische der Untersuchung wie auf das Resultat derselben legt, nichts geändert worden und durch die trefflichen, zahlreichen Abbildungen das Verständniss jedem mit den elementaren Kenntnissen Ausgestatteten ermöglicht; im Atlas ist die Zahl der Tafeln von 46 auf 60 gestiegen.

Die Eintheilung des Stoffes und die Anordnung desselben sind dieselben geblieben, wie in der vierten Auflage; das Werk zerfällt in vier Bücher, von denen das erste die Bewegungserscheinungen der Himmelskörper und ihre mechanische Erklärung in acht Kapiteln behandelt, und zwar 1) den Fixsternhimmel und seine tägliche Bewegung; 2) Gestalt, Grösse und Axendrehung der Erde; 3) die Sonne und die Beziehungen der Erde zu derselben; 4) die Planeten; 5) die Satelliten; 6) die Kometen und Meteore; 7) die allgemeine Schwere; 8) Ortsveränderungen der Fixsterne. Das zweite Buch beschäftigt sich mit den kosmischen und atmosphärischen Lichterscheinungen in zwei grösseren Kapiteln, nämlich 1) das Licht der Himmelskörper und seine Verbreitung im Weltraume; 2) atmosphärische Lichterscheinungen. Im dritten Buche kommen die calorischen Erscheinungen auf der Erdoberfläche und in der Atmosphäre zur Darstellung, und zwar 1) die Verbreitung der Wärme auf der Erde; 2) das Luftmeer, sein Druck und seine Strömungen; 3) die Hydrometeore. Das vierte Buch endlich ist den elektrischen und magnetischen Erscheinungen auf der Erdoberfläche gewidmet und behandelt im ersten Kapitel die atmosphärische Elektricität, im zweiten den Erdmagnetismus. — Ein ausführliches Inhaltsverzeichniss und ein alphabetisches Sach- und Namenregister erleichtern den Gebrauch des Lehrbuches zum Nachschlagen in sehr zweckmässiger Weise. Die Ausstattung des Werkes, in Text, Holzstichen und Tafeln ist die bekannte vortreffliche des Vieweg'schen Verlages. Sicherlich wird sich auch die neue Auflage des Müller'schen Lehrbuches der kosmischen Physik bald einen weiten Kreis von Freunden erwerben.

Carl Schubert: Der Park von Abbazia, seine Bäume und Gesträuche. (Wien, Pest, Leipzig, 1894, A. Hartleben.)

Der in letzter Zeit vielgenannte Luftkurort, die „Perle Istriens", besitzt einen herrlichen Park, dessen alter Theil 1845 bis 1860 durch den als grossen Naturfreund bekannten Herrn Ingenio Ritter von Scarpa angelegt wurde und aus einem Labyrinth von Gängen in dem dichtesten, wild wachsenden Lorbeerwalde besteht. Dieser Theil besitzt eine Menge seltener Pflanzen und Bäume, wovon einige zu sehenswerthen Exemplaren sich entwickelten, u. a. Sequoia gigantea, Cedrus Libani, Magnolia grandiflora u. s. w. 1882, wo die Errichtung eines klimatischen Kurorts in Abbazia begann, ging Herr Schubert, Direktor der k. k. Gartenbaugesellschaft in Wien, an die Ausführung der neuen Gartenanlagen und die Reconstruction des alten Parkes. Das Hauptaugenmerk wurde darauf gerichtet, nur immergrüne Bäume und Gesträuche, und zwar solche, die den Winter dort ohne Bedeckung im Freien aushalten, zur Verwendung zu bringen. Im vorliegenden Büchlein hat Verf. die kultivirten Arten systematisch unter Beifügung der Heimath und einiger Angaben über bemerkenswerthe Eigenschaften, Lebensweise, Verwendung u. s. w. zusammengestellt. Von Nadelhölzern sind 66 Arten aufgeführt, die Zahl der angiospermen Bäume, Gesträuche etc. beträgt etwa 160. In einem Anhange giebt Herr Günther Beck von Managetta eine sehr anziehend geschriebene Schilderung der Vegetation in der Umgebung von Abbazia. Eine ganze Anzahl von Ansichten und Vegetationsbildern führen dem Leser die Reize der Oertlichkeit direct vor Augen. F. M.

H. E. Ziegler: Die Naturwissenschaft und die socialdemokratische Theorie, ihr Verhältniss, dargelegt auf Grund der Werke von Darwin und Bebel. (Stuttgart 1894, Enke.)

Hervorragende Vertreter der socialdemokratischen Lehren haben mehrfach ausgesprochen, dass ihre politischen und socialen Forderungen durch die von der Wissenschaft festgestellten Entwickelungsgesetze gestützt würden, und sich dabei besonders auf die Descendenztheorie berufen. Dass die socialistischen Anschauungen über die Entwickelung des Staates und der Familie, über das Verhältniss von Mann und Frau, über den Werth der Arbeitstheilung für das Gesammtwohl u. a. m. in ganz wesentlichen Punkten von denen abweichen, welche ein auf dem Standpunkte der Entwickelungstheorie stehender Biologe sich über diese Fragen folgerichtiger Weise bilden muss, ist für Jeden, der den Gedankengang dieser Theorie consequenter verfolgt, selbstverständlich. Da jedoch in weiteren Kreisen über den wesentlichen Inhalt der Descendenztheorie noch immer sehr viel Unklarheit herrscht, so stellt sich Herr Ziegler die Aufgabe, auch für nicht naturwissenschaftlich vorgebildete Leser die vielfachen und wesentlichen Widersprüche der socialistischen und darwinistischen Auffassungen von der Entwickelung der menschlichen Gesellschaft klarzulegen. In einzelnen Kapiteln erörtert Verf. die beiderseitigen Anschauungen über die Stellung der Frau, die Urgeschichte der Familie, die monogame Ehe, die Volksvermehrung, den Kampf ums Dasein, das Gesellschaftsleben, den Staat, das Privateigenthum, den Communismus und die allgemeine Gleichheit. Jedesmal geht Verf. davon aus, dass er den beiderseitigen Standpunkt in einzelnen kurzen Sätzen zusammenfasst, welche einerseits die von Darwin in seinen wichtigsten Werken, andererseits die von Bebel in seinem Buche „Die Frau und der Socialismus" niedergelegten Anschauungen wiedergeben. In der weiteren Ausführung sucht er dann das Irrige der socialistischen Auffassung, soweit es sich um naturwissenschaftliche Fragen handelt, zu erweisen. Wo es sich dabei nicht vermeiden lässt, auch auf Gebiete einzugehen, welche nicht direct der naturwissenschaftlichen Forschung zugänglich sind, ist Verf. bestrebt, an der Hand der einschlägigen Fachliteratur die ungenügende Begründung der socialistischen Theorien nachzuweisen. Das Buch will eine Kritik der angeblichen wissenschaftlichen Grundlagen der Socialdemokratie, nicht eine politische Parteischrift sein, und hält sich mit Recht von aller Polemik fern.

Der allgemeine Standpunkt des Verf. gegenüber den socialistischen Anschauungen wird unserer Ueberzeugung nach von Jedem, der mit den biologischen Wissenschaften vertraut ist, getheilt werden; über Einzelheiten seiner Darstellung wird man verschiedener Ansicht sein können.

Man wird dem Verf. zugeben müssen, dass der Kampf ums Dasein in irgend einer Form immer bestehen wird, und dass er für die Fortentwickelung der Menschen im Sinne der Selectionstheorie unentbehrlich ist; dass jedoch desshalb auch die Kriege niemals abgeschafft werden könnten, ist desshalb noch nicht bewiesen, denn die Formen des Kampfes ums Dasein ändern sich mit fortschreitender Civilisation. Auch in dem die Entstehung des Familienlebens und der monogamen Ehe behandelnden Abschnitte können wir dem Verf. nicht in allen Punkten beistimmen, wenn wir auch im Allgemeinen seine Auffassung theilen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Eine glänzende, detonirende Feuerkugel ist in der Nacht des 25. Januar in einem grossen Theile Englands gesehen worden. Einem Berichte des Herrn W. F. Dennig, der eine grössere Reihe von Meldungen gesammelt hat, ist das Nachstehende entnommen. Etwa um 10 h 1 m ist der sehr dunkle, bewölkte Himmel plötzlich von einem blendenden Lichte erleuchtet worden, man sah eine grosse, birnenähnliche Feuerkugel in der Richtung von NW nach SE durch den Himmel ziehen und hinter sich einen hellen Schweif von Funken zurücklassen. Anfangs einer Sternschnuppe ähnlich, erreichte das Meteor in ein Drittel seiner Bahn seine volle Grösse und Helligkeit und theilte sich dann in zwei Theile. Die Farbe des Kerns wird als blau oder grün, oder wie ein elektrisches Licht beschrieben, während der Schweif

und die hinteren Theile des Kerns gelb ins Rothe spielend waren. Eine bis vier Minuten nach dem Verschwinden wurden erschreckende Detonationen an einer grossen Anzahl von Orten gehört; Häuser wurden erschüttert, Fenster und Möbel heftig gerüttelt, und die Erschütterung wurde vielfach für ein Erdbeben gehalten. Unter den 45 Meldungen über dieses Meteor rühren mehrere von Astronomen her, so dass zuverlässige Daten aus ihnen abgeleitet werden konnten. Die Detonationen nach dem Verschwinden wurden je nach der Localität verschieden gehört, an vielen Orten wurden mehrere wahrgenommen. Aus den Angaben über die Bahn der Feuerkugel konnten folgende Werthe abgeleitet werden: Der beobachtete Beginn der Bahn lag über einem Punkte in 53° 42′ nördl. Br. 4° 7′ westl. L., und hatte eine Höhe von 89 engl. Meilen (142,5 km); das beobachtete Ende der Bahn lag über 52° 2′ nördl. Br. 2° 5′ westl. L. in einer Höhe von 16 engl. Meilen (25,6 km). Der Punkt, in welchem die Erde muss getroffen worden sein, liegt in 51° 42′ nördl. Br. 1° 42′ westl. L. Die wirkliche Länge der beobachteten Bahn ist = 160 engl. Meilen (256 km). Die Dauer des Fluges betrug 9 Secunden, die Geschwindigkeit 18 engl. Meilen pro Secunde; der Strahlungspunkt war 331° + 55° nahe ε Cephei. Das Meteor zog fast senkrecht über Shrewsbury und Worcester hin in Höhen von bezw. 45 und 22 engl. Meilen. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1894, Vol. LIV, p. 337.)

In dem letzten Berichte der schottischen meteorologischen Gesellschaft war mitgetheilt, dass die Untersuchung der täglichen Barometerschwankungen auf dem Ben Nevis bei klarem Wetter einerseits und bei nebligem und dunstigem Wetter andererseits abgeschlossen sind. Sie gaben zwei Reihen von Curven, die von einander sehr wesentlich abweichen. Es wurde daher beschlossen, die Luftdruckbeobachtungen an der Fussstation, dem Observatorium zu Fort William, einer ähnlichen Untersuchung zu unterziehen, und zwar wurden hierfür dieselben Tage gewählt, wie für die Untersuchung der Gipfelstation. In der allgemeinen Versammlung der Gesellschaft am 29. März wurde nun berichtet, dass die jetzt abgeschlossene Untersuchung das sehr wichtige Resultat ergeben, dass auch an der Fussstation die Curven des täglichen Ganges bei klarem und bei nebligem Wetter sehr wesentlich verschieden von einander sind. Im Grossen und Ganzen hat sich gezeigt, dass bei klarem Wetter die Tagescurven sehr ausgesprochene Formen der Curven für trockene continentale Klimate in der Breite von Fort William sind, und die für neblige und dunstige Tage stark prononcirte Formen der Curven für feuchte Klimate an den Küsten in ähnlichen Breiten. Ferner ergiebt die Combination dieser Curven für sehr verschiedene Wettertypen ein Resultat, das identisch ist mit der aus sämmtlichen Beobachtungen berechneten Curve. (Nature 1894, Vol. XLIX, p. 540.)

Den bisher bereits bekannten Beispielen einer durch männliche Fische ausgeübten Brutpflege reiht sich nach einer kürzlich publicirten Beobachtung von Knauthe (Zeitschr. f. Naturw., Bd. 66, S. 354) auch Leucaspius delineatus an. Verf. beobachtete ein Männchen, welches die an einem Stengel von Alisma Plantago befestigten Eier bewachte, und mit Heftigkeit andere sich nähernde Fische zurücktrieb. Als Verf. die Eier aus dem Wasser herausnahm, fuhr das Männchen heftig gegen seine Hand. Von Interesse ist ferner, dass dasselbe Männchen den Pflanzenstengel durch beständiges Schlagen mit dem Schwanze in fortwährender Bewegung hielt. Auch hierin scheint ein Act der Brutpflege zu liegen, denn nach Entfernung des Männchens gingen die Eier alsbald durch Saprolegnia-Entwickelung zu Grunde. — Bei dieser Gelegenheit berichtigt Verf. eine frühere Angabe von Melsheimer, der zu Folge diese Fische nur zwei Jahre alt würden. Verf. besitzt völlig gesunde Exemplare von fünf Jahren und hofft dieselben noch länger am Leben zu erhalten. R. v. Hanstein.

Der Schlesische Botanische Tauschverein (Direction: Mainburg, Niederbayern, S. Mayer, Apotheker) hat sein General-Doubletten-Verzeichniss für das 26. Tauschjahr (1893/94) herausgegeben. Es enthält eine reiche Zahl europäischer und aussereuropäischer Phanerogamen, Gefässkryptogamen, Laub- und Lebermoose, Characeen, Algen, Flechten und Pilze.

Die Royal Society zu London hat zu Mitgliedern erwählt die Herren William Bateson, G. A. Boulenger, Dr. J. R. Bradford, Prof. H. L. Callendar, Prof. W. W. Chayne, R. E. Froude, Prof. M. J. M. Hill, Prof. J. V. Jones, E. H. Love, Richard Lydekker, F. C. Penrose, D. H. Scott, Rev. F. J. Smith, J. W. Swan, V. H. Veley.

Die National Academy of Sciences in Washington hat die Prämie der Watson-Stiftung (eine goldene Medaille und 100 Dollar) Herrn S. C. Chandler zuerkannt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn d'Arsonval zu ihrem Mitgliede für die medicinische Section gewählt.

An der Universität Freiburg i. B. sind der ausserord. Prof. Dr. Ludwig Stickelberger zum ordentl. Professor der Mathematik und der ausserordentl. Prof. Dr. Friedrich Oltmanns zum etatsmässigen ausserord. Professor für Botanik ernannt.

Dr. Alfred Hettner ist zum Professor für Erdkunde an der Universität Leipzig ernannt.

Der Zoologe Dr. Alexander Koenig in Bonn ist zum Professor ernannt worden.

Prof. Dr. E. Rathay ist zum Director der önologisch-pomologischen Anstalt zu Klosterneuburg bei Wien ernannt.

Der ausserordentl. Prof. Emin an der technischen Hochschule zu Graz ist zum ordentlichen Professor der reinen und analytischen Chemie ernannt.

Prof. Percy Frankland, F. R. S., hat den Lehrstuhl der Chemie und Metallurgie am Mason's College erhalten.

Astronomische Mittheilungen.

Auf den photographischen Coronaaufnahmen, welche Prof. Schaeberle bei der Sonnenfinsterniss vom 16. April 1893 in Chile gemacht hatte, fand er ein kometenähnliches Object in etwa 29′ Abstand vom Mondrande. Kürzlich erhielt er Copien der Finsternissaufnahmen, welche von den englischen Expeditionen in Brasilien und Afrika gemacht waren. Auf den ersteren ist der „Komet" wieder sehr deutlich sichtbar, sein Abstand ist aber grösser geworden und beträgt vom Mondrande an gemessen 39′. Auf den afrikanischen Aufnahmen ist das Object schon recht schwach geworden und steht nahezu 50′ vom Mondrande ab. Die Helligkeitsabnahme lässt darauf schliessen, dass dieses Gebilde sich aus grosser Nähe bei der Sonne von dieser rasch, und wie die Photographien zeigen, nahezu geradlinig gegen Südsüdwesten entfernte. Die tägliche Bewegung schätzt Schaeberle gleich 3¼ Grad. Auf der Chileaufnahme stand der Kopf des „Kometen" direct in der Fortsetzung eines Coronastrahls (Astronomy and Astrophysics, Juni 1894). Auch bei der Sonnenfinsterniss vom 16. Mai 1882 war ein Komet nahe bei der Sonne gesehen und photographirt worden. Das Vorkommen solcher kometarischen Objecte in der unmittelbaren Nachbarschaft der Sonne kann demnach nichts seltenes sein, wenn sie trotz der zeitlich so beschränkten Gelegenheit, in der sie sichtbar werden können, wiederholt wahrgenommen werden.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

17. Juli $E.h.$ = 9h 0m $A.h.$ = 10h 0m ω Sagittar. 5. Gr.
17. Juli $E.h.$ = 10 49 $A.h.$ = 12 1 A „ 5. Gr.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von T. O. Weigel Nachfolger (Chr. Herm. Tauchnitz) in Leipzig.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 7. Juli 1894. **Nr. 27.**

Inhalt.

Meteorologie. Wilh. Trabert: Die Bedeutung der Atmosphäre im Energiehaushalte unseres Erdballes. S. 337.

Physik. J. J. Thomson: Ueber die Elektricität von Tropfen. S. 339.

Zoologie. E. Roos: Ueber Infusoriendiarrhoe. S. 340.

Kleinere Mittheilungen. J. Janssen: Ueber die Spectra des Sauerstoffs bei hohen Temperaturen. S. 342. — M. Carey Lea: Umwandlungen mechanischer Energie in chemische. Wirkung des Scheerens. S. 343. — Theodor Fuchs: Beiträge zur Kenntniss der Spirophyten und Fucoiden. S. 343. — Léon Wehrli: Die Bedeutung der Färbung bei den Pflanzen. S. 344. — Bernhard Fischer: Die Bacterien des Meeres nach den Untersuchungen der Planktonexpedition, unter gleichzeitiger Berücksichtigung einiger älterer und neuerer Untersuchungen. S. 344.

Literarisches. A. Rothpletz: Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen nebst einem Anhange über die sogenannte Glarner Doppelfalte. S. 345. — C. Jelinek: Psychrometertafeln für das hunderttheilige Thermometer. S. 345.

August Kundt †. Nachruf. S. 346.

Vermischtes. Eine Ungleichheit des Mondes von langer Periode. — Vorkommen von Natronsalpeter in Aegypten. — Wirkung des Magnetismus auf die Keimung der Pflanzen. — Personalien. S. 347.

Astronomische Mittheilungen. S. 348.

Berichtigung. S. 348.

Wilh. Trabert: Die Bedeutung der Atmosphäre im Energiehaushalte unseres Erdballes.

(Nachrichten über Geophysik 1894, Bd. I, S.-A.)

Für die Bilanz der im Haushalte unseres Erdkörpers thätigen Kräfte, für die Berechnung von Einnahme und Ausgabe an Energie kommen im Wesentlichen nur die Sonnenstrahlung als Einnahmequelle und die Erdausstrahlung als Ausgabeposten in Betracht. Die Annahme, dass Einnahme und Ausgabe im Energiehaushalte der Erde gleich sein müssen, weil die Temperatur der Erde im Grossen und Ganzen unverändert bleibt, bedarf jedoch, wie Herr Trabert ausführt, einer Modification wegen der besonderen thermischen Eigenschaften der die Erde einhüllenden Atmosphäre.

Ueber die von der Sonne auf die Erde gelangende Wärme besitzen wir bestimmte Angaben; wir kennen die „Solarconstante", d. h. jene Wärmemenge, welche bei senkrechter Incidenz der Sonnenstrahlen ein cm^2 an der Grenze der Atmosphäre in der Minute erhält. Herr Trabert legt seinen Betrachtungen den von Langley angegebenen Maximalwerth der Sonnenconstante von 3 Gramm-Calorien zu Grunde (Savelieff hat hingegen 3,4 und Angström sogar als Minimum 4 Gramm-Cal. gefunden) und acceptirt auch dessen Vertheilung der Sonnenenergie im Spectrum, also diejenigen Energiemengen, die nach Langley auf jede einzelne Strahlengattung entfallen. Er berechnet sodann unter der Annahme, dass die Erde berusst sei (d. h. alle Strahlen absorbire) und keine Atmosphäre habe, die Temperatur, bei welcher sich ein Gleichgewicht zwischen Wärmezufuhr durch die Sonne und Wärmeverlust durch die Ausstrahlung herstellen würde. Unter Benutzung des Stefanschen Strahlungsgesetzes ergiebt sich bei einer Sonnenconstante $= 3$ für Gleichheit der Ein- und Ausstrahlung die Mitteltemperatur der Erde $= 46^0$ C.

Wie wirkt nun die Atmosphäre auf diesen Energieaustausch?

Schon durch Langley ist der Nachweis geführt, dass die Atmosphäre verschiedene Strahlen in ganz verschiedenem Grade hindurchlässt, und zwar wird von den äussersten sichtbaren Strahlen im Violet ($\lambda = 0{,}375\ \mu$) nur 39,2 Proc., dann von den grösseren Wellenlängen immer mehr durchgelassen, bis von den Strahlen $\lambda = 1\ \mu$ 79,9 Proc. durch die Atmosphäre hindurchgehen. Ausser dieser mit der Wellenlänge zunehmenden Transmissionsfähigkeit, welche vielleicht auf diffuse Reflexion zurückzuführen ist, zeigt die Atmosphäre, wie gleichfalls bereits Langley und in neuester Zeit K. Angström und Paschen nachgewiesen haben, in bestimmten Abschnitten des infrarothen Theiles des Spectrums sehr starke (selective) Absorptionen, an denen die Kohlensäure und der Wasserdampf hervorragend, wenn nicht ausschliesslich, betheiligt sind. Von den diffus reflectirten Strahlen wird ein Theil in den Weltraum zurückgeworfen, der andere aber kommt als diffuse Strahlung des Himmelsgewölbes wieder der Erdoberfläche zu gute.

„Die ausserordentliche Bedeutung dieser Thatsachen für den Energiehaushalt unserer Erde ist unschwer zu ersehen. Verfolgen wir, um uns dies

vollkommen klar zu machen, die an der Grenze unserer Atmosphäre eindringende Wärmemenge nach Quantität und Qualität auf ihrem ganzen Wege durch dieselbe hindurch bis zur Erdoberfläche und von dieser wieder zurück in den Weltraum."

Aus den Curven der Energievertheilung an der Grenze der Atmosphäre und an der Erdoberfläche, die Langley für Alleghany ermittelt, lassen sich die Energiemengen der einzelnen Strahlengattungen berechnen. Herr Trabert findet so aus den Curven, aus denen Langley eine Solarconstante von 2,84 gefunden hatte, dass von dieser Gesammtmenge der an der Grenze der Atmosphäre auftreffenden Energie 1,27 Calorien auf die sichtbaren Strahlen bis zur Wellenlänge 0,7 μ und 1,57 Calorien auf die dunklen Strahlen entfallen. An der Erdoberfläche wurden von jenen 2,84 Calorien bei hohem Sonnenstande, in Folge der Wirkung der Atmosphäre, nur 1,81 angetroffen, und zwar waren von diesen 0,66 Calorien sichtbare und 1,15 Calorien dunkle Strahlen. Wie oben bereits ausgeführt, werden die fehlenden 0,61 Calorien sichtbarer Strahlen nahezu ganz durch diffuse Reflexion nach allen Seiten zerstreut, während von den fehlenden dunklen Strahlen 0,38 Calorien von der Atmosphäre absorbirt und nur 0,04 Calorien diffus reflectirt werden.

„Auf grosse Genauigkeit können naturgemäss diese Zahlen keinen Anspruch machen, aber sie sind genügend genau, um uns über die Grössenverhältnisse zu orientiren. Sie zeigen uns, dass in der Sonnenstrahlung die leuchtenden Strahlen etwa 45 Proc. ausmachen; sie zeigen uns aber auch, dass von diesen leuchtenden Strahlen 52 Proc. durch die Atmosphäre hindurchdringen, und dass auch von den übrig bleibenden 48 Proc. noch ein grosser Theil als diffuses Himmelslicht zum Erdboden gelangt. Die dunklen Strahlen, welche 55 Proc. der gesammten Energie des Sonnenspectrums ausmachen, behält unser Erdball nahezu vollständig zurück; 73 Proc. gelangen bis zur Erdoberfläche, 24 Proc. werden in der Atmosphäre absorbirt.

Nimmt man an, dass die Erdoberfläche alle sie treffenden Strahlen absorbirt (dass sie berusst ist), so findet man nach Vorstehendem, dass unter den Verhältnissen, wie sie die Station Alleghany darbietet, und wenn die Sonne den höchsten Stand hat, jedes cm^2 des Erdbodens rund 2 Calorien in der Minute absorbirt. Nach den Tafeln von Angot, in welchen theoretisch die Wärmevertheilung auf der Erde berechnet worden, findet man aber für die mittlere Wärmezufuhr auf 1 cm^2 pro Tag: von leuchtenden Strahlen 100 Cal., von dunklen Strahlen 200 Cal. und vom diffusen Himmelslicht etwa 150 Cal.; im Ganzen also 450 Grammcalorien. Rechnet man noch hinzu, dass von der durch die Atmosphäre absorbirten Wärme 150 Cal. zur Erde gelangen, so ergiebt sich die Gesammtmenge, welche 1 cm^2 im Laufe des Tages durchschnittlich erhält, gleich 600 Cal., also viel weniger, als oben für eine Erde ohne Atmosphäre berechnet worden.

Wenn trotzdem die mittlere Temperatur der Erdoberfläche 15° C. beträgt, so ist das nur der selectiven Absorption der Atmosphäre zuzuschreiben, wie aus folgender Erwägung überzeugend ersichtlich sein wird.

Betrachten wir die Wärmezufuhr und den Wärmeverlust in einem Glashause, dessen Glasdach zunächst entfernt sein soll, so wird die Wärmezufuhr Q gleich sein der Ausstrahlung AT^4; es stellt sich die Temperatur her, bei welcher Gleichheit zwischen beiden Grössen besteht, d. h. $T^4 = Q/A$. Wenn aber die Sonnenstrahlen durch das Glasdach hindurch müssen, dann setzt sich die zugeführte Wärme aus einem grösseren Bestandtheil α von sichtbaren Strahlen Q_s und einem kleineren β von dunklen Strahlen Q_d zusammen, weil erstere in grösserer Menge vom Glase durchgelassen werden, wie letztere; die zugeführte Wärme ist also jetzt $\alpha Q_s + \beta Q_d$. Da nun die ausgestrahlte Wärme ganz aus dunklen Strahlen besteht, von denen das Glas nur den Bruchtheil β hindurchlässt, wird die Ausstrahlung jetzt $\beta A T^4$ betragen, und die Temperatur, bei der nun Gleichgewicht sich einstellt, ist $T^4 = Q/A + (\alpha - \beta)\, Q_s/\beta A$. In Folge der selectiven Absorption des Glases ist also zu dem früheren Werthe noch ein weiteres Glied $(\alpha - \beta)\, Q_s/\beta A$ getreten, T^4, d. h. die Temperatur, kann jetzt eventuell beträchtlich grösser werden; sie wird um so grösser, je grösser α, je kleiner β und je grösser Q_s, d. h. der Antheil der sichtbaren Strahlen in der Gesammtsumme der auffallenden Strahlen ist.

Genau so wie das Glashaus verhält sich unsere Erde. Die leuchtenden Strahlen werden von der Atmosphäre nur wenig geschwächt, d. h. α ist sehr gross; die dunklen Strahlen werden hingegen stark absorbirt, also ist β sehr klein; ferner ist in den Sonnenstrahlen der Antheil der sichtbaren Strahlen Q_s ein sehr beträchtlicher, und von der ausgestrahlten Wärme, die nur aus Strahlen von grosser Wellenlänge besteht, wird der grössere Theil in der Atmosphäre absorbirt und wenig gelangt in den Weltraum hinaus. Der Wärmeverlust für den Erdboden ist deshalb nur gering, und man müsste sich sogar wundern, dass die Mitteltemperatur der Erde nicht viel höher ist als 15°.

In der That wäre sie auch höher, wenn alle uns von der Sonne zugesandte und den Erdboden erreichende Energie absorbirt und in Wärme umgewandelt würde, wenn die Erde berusst wäre. Factisch ist dies nicht der Fall; die Erde absorbirt nur einen Theil der ihr zugeführten Gesammtenergie und wandelt sie in Wärme um; und nur dieser muss der Ausstrahlung gleich sein, wenn der Wärmezustand der Atmosphäre ein stationärer sein soll.

„Ein anderer Theil, besonders die leuchtenden Strahlen, welche an der Erdoberfläche zur Absorption gelangen, werden zum grossen Theile in chemische Energie umgesetzt, und ihre von Jahr zu Jahr aufgespeicherte Energie findet sich wieder in den Waldungen und Kohlenflözen unserer Erde oder auch in jenen wunderbaren Energieformen, in welche der

menschliche Geist die Sonnenenergie zu verwandeln gewusst hat.

Wenn der Mensch das Eisen aus den Tiefen der Erde fördert, wenn er es in Schienen umwandelt und auf denselben zweckdienliche Lastenverschiebungen vornimmt, oder wenn er das Blei zu Tage schafft, die inneren Kräfte desselben überwindet, und es in einzelne passend geformte Stückchen, Lettern genannt, umwandelt, wenn er dieselben in einer Weise anordnet, dass er dadurch seine Gedanken zum Ausdrucke bringen kann, und wenn er auf entsprechend gestaltetem Stoffe, dem Papiere, wieder diese Formen zum Abdrucke bringt, — immer sind es besondere Energieformen, immer ist es aufgespeicherte Energie, und in letzter Linie Sonnenenergie, welche der Mensch hier in die wunderbarsten Formen verwandelt hat.

Dass dies möglich ist, verdankt er der sogenannten „selectiven Absorption" unserer Atmosphäre. Ihr ist es zuzuschreiben, dass nicht bloss der Wärmezustand der Erdoberfläche durch die uns von der Sonne zugeführte Energie stationär erhalten werden kann, sondern dass auch noch ein beträchtlicher Theil dieser Energie alljährlich aufgespeichert und im wahren Sinne des Wortes capitalisirt werden kann.

Unsere ganze Kultur, unser ganzer von Jahr zu Jahr zunehmender Reichthum sind streng genommen nur besondere Formen von Energie, ihre Quelle aber ist die Sonne."

J. J. Thomson: Ueber die Elektricität von Tropfen. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 341.)

An die Versuche von Lenard über die Elektricität der Wasserfälle (vergl. Rdsch. VII, 533) knüpfen die nachstehend zu besprechenden Experimente des Herrn Thomson an, durch welche die Kenntniss und das Verständniss der Erscheinung nicht unwesentlich gefördert ist. Lenard hatte bekanntlich beobachtet, dass Tropfen destillirten Wassers, die auf eine mit Wasser benetzte Platte fallen, nach dem Aufschlagen positiv elektrisirt sind, während die Luft dort, wo der Tropfen auffällt, negativ geladen ist, dass vor dem Auffallen keine Scheidung der Elektricitäten stattfindet, und dass die elektrische Wirkung des Brunnenwassers bedeutend geringer ist als die des destillirten Wassers. Die Ursache dieser Erscheinung verlegte Lenard in die elektrische Doppelschicht der fallenden Tropfen, welche innen positive, aussen negative Elektricität besitzen; beim Auffallen wird die negative Elektricität entfernt und geht in die Luft, während der Tropfen nur positive Elektricität zurückbehält.

Herr J. J. Thomson war auf Grund von früheren Versuchen über die Elektricitätsentladungen in verdünnten Gasen gleichfalls zu der Anschauung gekommen, dass die Körper von elektrischen Doppelschichten umgeben sind, dass aber die Stärke und das Zeichen der elektrischen Schichten von der Natur der Gase abhängen, welche den Körper umgeben. Dies experimentell zu prüfen, boten die Versuche über die Elektricität der Tropfen günstige und bequeme Gelegenheit; es war nur nöthig, die Tropfen in verschiedenen Gasen auf Platten auffallen zu lassen; es lag ferner nahe, auch die Tropfen selbst aus verschiedenen Flüssigkeiten herzustellen. Zu diesen Versuchen dienten zwei einfache Apparate; der eine für Versuche in Luft bestimmte bestand aus einem zur Erde abgeleiteten Metallcylinder, in welchem die Tropfen aus einem isolirten Trichter auf eine Platte im isolirten Gefässe niederfielen; das Gefäss war mit dem Elektrometer verbunden, und gegen die Platte wurde durch einen seitwärts einmündenden Kanal ein Luftstrom geleitet, um die Wirkung der Elektricität des Gefässes auf die Luft zu verhüten. Sollten die Versuche in anderen Gasen angestellt werden, so musste das Rohr, durch welches die Tropfen fielen, gasdicht nach aussen geschlossen sein, und eine etwaige störende Wirkung der Ladung des Gefässes wurde durch ein passend angebrachtes Metallnetz verhindert.

Die erste Aenderung, welche zum Gegenstande des Versuches gemacht wurde, bestand darin, dass die Wassertropfen durch Wasserdampf fielen, statt durch Luft; hierbei war nicht allein sämmtliche Luft in dem Fallrohre durch Wasserdampf verdrängt, sondern auch das Wasser durch Kochen luftfrei gemacht. In diesem Falle wurde keine Trennung der Elektricitäten beobachtet; eine solche trat jedoch sofort ein, wenn man Luft ins Gefäss blies.

Wurde das Gefäss mit Wasserstoff gefüllt, so war die Elektricität der Tropfen die umgekehrte; die Tropfen waren nach dem Aufschlagen gegen die Platte negativ elektrisirt, während positive Ladung im Wasserstoff verbreitet war. Lenard freilich hatte im Wasserstoffe nur eine bedeutend geringere Wirkung als in Luft gefunden; wenn man aber sorgfältig alle Luftspuren entfernt, erhält man stets nicht bloss eine Verminderung sondern eine Umkehr der Elektricität.

Diese beiden Versuche schienen darauf hinzuweisen, dass die Wirkung von einem chemischen Processe herrühre; und diese Anschauung wurde gestützt durch die sehr grossen Wirkungen, welche durch einen Zusatz geringer Mengen verschiedener fremder Substanzen zu dem die Tropfen bildenden Wasser hervortraten. Herr Thomson giebt die Resultate der Versuche mit einer beträchtlichen Zahl von Substanzen in Tabellen wieder, in welchen die Ablenkungen der Elektrometernadel angegeben sind, die hervorgebracht werden von 100 cm^3 der angeführten Lösungen, welche in den betreffenden Concentrationen durch den Kanal fallen. Hier können nur die Ergebnisse im Allgemeinen angeführt werden.

Chlorwasserstoffsäure erzeugte stets eine Verminderung der elektrischen Wirkung; und es bedurfte nur geringer Mengen (6,4 auf 10000), um die Lösung neutral zu machen; auch starke Lösungen verhielten sich neutral. Schwefelsäure vermochte schon in geringen Mengen (0,2 auf 1000 H_2O), die Wirkung umzukehren (die Tropfen negativ zu machen); starke Lösungen waren nahezu neutral.

Essigsäure zeigte erst eine Verminderung, dann bei mässigen Verdünnungen eine Umkehr, während starke Lösungen wieder gleichsinnige Wirkungen gaben wie das Wasser. Phenol erzeugte in geringer Menge eine Steigerung der Ablenkung, die bis zum Siebenfachen ging; eine starke Lösung verhielt sich fast neutral. Jodwasserstoff verminderte die Wirkung des Wassers und war in starken Löungen neutral. Aehnlich verhielten sich Oxalsäure, Weinsteinsäure und Ameisensäure. Zinkchlorid verhielt sich wie Chlorwasserstoff- und die übrigen Säuren. Chromtrioxyd kehrte die Elektrisirung der Tropfen um und brachte eine sehr starke Elektrisirung hervor. Aehnlich verhielten sich Wasserstoffsuperoxyd, Jodkalium und Kaliumpermanganat.

Entschiedener noch als die hier aufgeführten anorganischen Substanzen wirkten organische Verbindungen, für welche bereits das Phenol ein Beispiel war. Merkwürdig war z. B. das Verhalten des Methylviolet; schon die geringste Spur desselben kehrte die Elektrisirung um, und zwar waren die schwachen Lösungen wirksamer als die stärkeren, die bald neutral wurden. Die Wirkung des Methylviolet war eine so starke, dass man nach einem Versuche mit demselben viele Liter Wasser durch das Rohr fliessen lassen musste, bevor destillirtes Wasser wieder seine normale Wirkung zeigen konnte. Rosanilin wirkte ähnlich, aber nicht so stark wie Methylviolet, während Fluoresceïn und Eosin eine umgekehrte Wirkung äusserten, indem sie die Wirkung des Wassers verstärkten.

Wenn eine Lösung elektrisch neutral geworden, d. h. wenn die Tropfen keine Ablenkung des Elektrometers erzeugten, dann schien der Zusatz anderer Substanzen keinen sonderlichen Effect zu machen. So blieb der Zusatz von 12 Tropfen Rosanilinlösung zu einer neutralen Eosinlösung ohne Wirkung, während der gleiche Zusatz zu destillirtem Wasser eine Ablenkung von 400 Skth. hervorbrachte. Die Wirkung hängt übrigens auch bedeutend vom Lösungsmittel ab; denn Rosanilin, Methylviolet, Fluoresceïn, Eosin und Phenol, die in Wasser so auffallende Wirkungen hervorbrachten, zeigten, in absolutem Alkohol gelöst, nur sehr schwache elektrische Wirkungen.

Mit steigender Temperatur nahm die durch Tropfen destillirten Wassers veranlasste Elektrisirung zu. Bei einer Lösung von Rosanilin hingegen brachte eine Steigerung der Temperatur (von 15° bis 70°) zuerst eine Zunahme der Elektrisirung, aber bei 75° C. zeigte sich bereits eine Abnahme, bei 90° eine schwache und bei 95° eine stärkere positive Elektrisirung, somit eine Umkehrung der Wirkung.

Wie das Wasser in verschiedenen Gasen sich verschieden verhielt, so auch verdünnte Lösungen; doch hat die Natur der Lösung hierbei einen wesentlichen Einfluss. Lösungen von Phenol, Pyrogallussäure, Fluoresceïn, deren Tropfen in Luft ebenso elektrisirt waren, wie destillirtes Wasser, wurden durch Wasserstoff ebenso beeinflusst wie dieses, d. h. die positive Elektrisirung des Tropfen verwandelte sich in schwache negative. Bei anderen Lösungen, wie Rosanilin, Methylviolet, Kaliumpermanganat, deren Tropfen in Luft negativ elektrisch waren, brachte der Wasserstoff eine Steigerung der negativen Elektrisirung hervor. In Schwefelwasserstoff waren alle Wirkungen sehr schwach. Fielen Rosanilin und Methylviolet durch Chlorgas, so hatten die Tropfen eine schwache positive Ladung, während sie in Luft und Wasserstoff negativ geladen wurden. Chlorwasser erzeugte in Chlorgas keine Elektrisirung.

Aus den vorstehenden Versuchen ergiebt sich, dass die Elektrisirung der Tropfen abhängt 1) von der Natur des den Tropfen umgebenden Gases; 2) von der Natur des Tropfens. Diese Thatsache spricht für die Existenz und gegenseitige Beeinflussung der Doppelschichten. Eine ganze Reihe von Erscheinungen sprechen aber unzweideutig dafür, dass die Elektrisirung chemischen Processen ihren Ursprung verdankt. Doch stellt sich Verf. in den an seine Versuche geknüpften theoretischen Betrachtungen den grössten Theil der chemischen Beeinflussungen bei diesen Experimenten mehr als Streben und Neigung, oder als sehr lose chemische Verbindung, denn als wirkliche Vereinigung vor; in einzelnen Fällen ist diese Neigung zur chemischen Verbindung grösser als in anderen Fällen und erzeugt auch stärkere Elektrisirung. Das destillirte Wasser erweist sich hier nicht als indifferent, sondern wohl im Stande, chemische Einwirkungen auf das umgebende Gas auszuüben.

Die weiteren Betrachtungen über die Natur dieser Vorgänge, welche der Verf. in eine mathematische Form gebracht hat, sowie einige Erscheinungen, die er mit der Existenz der elektrischen Doppelschichten in Zusammenhang bringt, müssen in der Originalabhandlung nachgelesen werden.

E. Roos: Ueber Infusoriendiarrhoe. (Deutsches Archiv für klinische Medicin 1893, Bd. LI, S. 505.)

Neuerdings wird den aus dem Protozoenreich stammenden Parasiten des Menschen eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet, zumal seit man die wichtige Rolle kennt, welche einzellige thierische Parasiten bei der Malaria spielen. Ueber eine zusammenfassende Arbeit Schuberg's, welche die niedersten thierischen Parasiten des Menschen, die Amöben, betrifft, wurde vor nicht langer Zeit berichtet (Rdsch. VIII, 489); in der hier vorliegenden Arbeit wird eine andere weit höher stehende Gruppe der Einzelligen, die Infusorien, behandelt. Der Verf. hat seine Aufmerksamkeit besonders auf diese Formen gerichtet und fand Gelegenheit, eine Anzahl derselben zu beobachten. Da unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete noch höchst dürftige sind, so erscheinen derartige Untersuchungen recht werthvoll, wenn sie auch bei den mannigfachen Schwierigkeiten, welche sich solchen Beobachtungen darbieten, naturgemäss nicht erschöpfend oder abschliessend sind.

Die Zahl der im menschlichen Körper parasitisch lebenden Infusorien ist, so viel wir bis jetzt wissen,

eine recht beschränkte. Es ist nur etwa ein halbes Dutzend Infusorienarten mit einiger Sicherheit bekannt geworden. Die grössere Mehrzahl davon hat der Verf. selbst beobachtet.

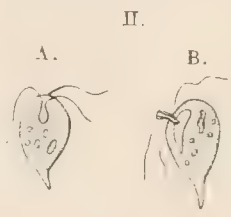
Die erste vom Verf. beschriebene Form ist Megastoma entericum, jenes von Grassi beschriebene Flagellat, welches sich auch im Darm der Mäuse findet und sich durch seine eigenthümliche Gestaltung vor anderen Flagellaten auszeichnet. Der birnförmige Körper trägt vorn eine weite saugnapfartige Vertiefung, hinten spitzt er sich zu und geht in zwei Endfäden aus (Fig I, A und B). Am Vordertheil finden sich nicht weniger als sechs Geisseln. In der Flächenansicht (Fig. I A) erscheint das Thier breit, in der Seitenansicht schmal (Fig. I B).

Die saugnapfartige Bildung dient ihm dazu, sich auf die Oberfläche der Epithelzellen im Dünndarm zu setzen (Fig. I C), so dass es, in grosser Menge auftretend, die Innenfläche des Darmes oft ganz überdeckt und dadurch jedenfalls dessen Resorptionsfähigkeit beeinträchtigt. Derartig festsitzend wird das Thier gewöhnlich gefunden, nur selten frei schwimmend. Die Länge beträgt 0,015 bis 0,017 mm, die grösste Breite 0,009 bis 0,011 mm.

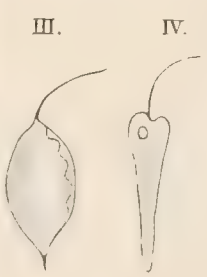
Megastoma entericum wurde vom Verf. bei einer Patientin aufgefunden, welche bereits einige Jahre an chronischer Diarrhoe litt, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Erkrankung des Darmes durch das Megastoma hervorgerufen wurde. Wenn der Parasit in so massenhafter Weise, wie es thatsächlich der Fall ist, auftritt, so mag er in Folge seiner oben geschilderten, eigenthümlichen Lebensweise die betreffenden Partien des Darmes ausser Thätigkeit setzen oder sie doch in ihrer Thätigkeit hindern. Dadurch wird schliesslich Anämie und durch die Reizung des Darmes Diarrhoe verursacht.

Die Uebertragung der Parasiten auf den Menschen geschieht wohl in encystirtem Zustande. Megastoma besitzt nämlich wie andere Infusorien die Fähigkeit, sich einzukapseln. Da das Thier im Darm der Mäuse ziemlich constant vorzukommen scheint und von hier gelegentlich auch nach aussen und auf irgend welche Nahrung des Menschen gelangt, so ergiebt sich damit die Möglichkeit der Uebertragung von selbst.

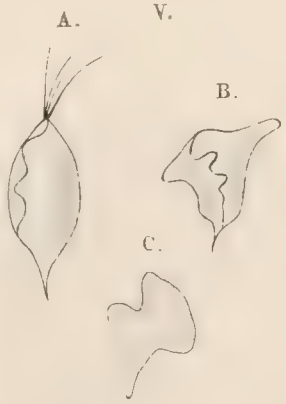
Eine zweite Form, welche der Verf. beobachtete, wurde zuerst von Marchand aufgefunden, später von Leuckart als Trichomonas intestinalis bezeichnet. Die Beschreibung des Verf. stellt uns dieses Flagellat etwas anders dar, als diejenige der früheren Autoren. Der Körper ist birnförmig und geht nach hinten in einen Schwanzfaden aus, der ziemlich starr und nicht besonders dünn ist (Fig. II A und B). Vorn trägt er drei Geisseln von der Länge des Körpers. Diese beträgt 0,011 bis 0,015 mm. Hinter den Geisseln scheint eine Mundöffnung zu liegen, durch welche sich die Aufnahme von Bacillen beobachten lässt. Dieses Flagellat fand sich gleichzeitig mit Megastoma, also unter den nämlichen Krankheitserscheinungen.



Die dritte Form, welche der Verf. beobachtete, bezeichnet er als Cercomonas hominis, nach einem schon vor Jahren von Davaine im menschlichen Darm beschriebenen Flagellat. Der ovale Körper besitzt eine kurze Schwanzspitze und am vorderen Ende eine lange Geissel. Ein undulirender Saum verläuft von der Basis der Geissel nach hinten (Fig. III). Die Körperform ist veränderlich und erinnert gelegentlich fast an eine Amöbe. Dieses Flagellat fand sich bei einem an heftiger Diarrhoe leidenden Kranken vor. Es misst 0,009 bis 0,011 mm in der Länge; die grösste Breite beträgt 0,005 mm.



Ein lang gestrecktes, pfriemenförmiges, vorn breiteres, hinten schmales, ebenfalls mit nur einer Geissel versehenes Flagellat (Fig. IV) fand Herr Roos bei einem anderen Kranken, der jedoch nicht an Diarrhoe, sondern eher an verlangsamtem Stuhl litt. Auf dieses wohl noch nicht genügend gekannte Flagellat soll hier nicht näher eingegangen werden.



Ebenfalls nicht mit Diarrhoe verbunden war das Vorkommen eines bisher nur einmal beobachteten Flagellats, Cercomonas coli. Die Körpergestalt dieses Thieres ist oval (Fig. V A). An seinem Vorderende lassen sich drei bis vier Geisseln erkennen. Das Hinterende geht in einen kurzen Schwanzfaden aus. Vom Grunde der Geisseln zieht ein undulirender Saum nach hinten. Diese Form dürfte nach der gegebenen Beschreibung mit der in der menschlichen Vagina vorkommenden

Trichomonas vaginalis eine ziemliche Aehnlichkeit zeigen. Die Körpergestalt ist höchst veränderlich und kann ganz amöbenähnlich werden (Fig. V B und C). Die Länge des Thieres beträgt 0,007 bis 0,009 mm, die Breite 0,003 bis 0,006 mm.

In dem vom Verf. beobachteten Falle fand sich Cercomonas coli zusammen mit Trichomonas intestinalis und Megastoma entericum. Es ist auffällig, dass Diarrhoe nich vorhanden war. Der Patient litt an Uebelkeit, Druck im Leibe und war abgemagert. Es scheint, dass diese Uebel sich mit dem Wegschaffen der parasitischen Infusorien hoben und schliesslich verschwanden.

Zuletzt sei noch das Balantidium coli erwähnt. Im Gegensatze zu den bisher betrachteten geisseltragenden Infusorien (Flagellaten) ist Balantidium ein ciliates Infusor, dessen Vorkommen beim Menschen schon länger bekannt ist. Dieses im Vergleich zu den vorher betrachteten Formen recht grosse, 0,07 bis 0,12 mm lange, eiförmig gestaltete Infusor fand der Verf. bei einem von heftiger Diarrhoe geplagten Patienten in grosser Menge (Fig. VI). Chininklystiere, welche als wirksam angegeben worden sind, hatten nicht den gewünschten Erfolg; das Balantidium fand sich regelmässig im Stuhlgang vor. Erst als Calomel in steigenden Dosen gegeben wurde, schwand das Balantidium allmälig. Damit besserte sich auch das Befinden des Kranken, dessen Körpergewicht (es handelt sich um einen 30jährigen Mann) um 30 Pfund zunahm.

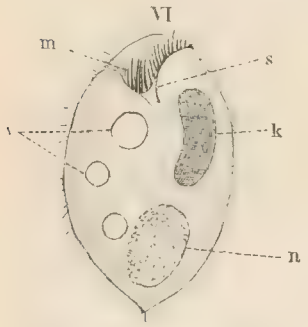


Fig. VI. Balantidium coli nach Leuckart.
k Kern, *m* Mund, *n* Nahrungskörper, *s* Schlund, *v* Vacuolen.

Der Verf. wirft die schon oft behandelte Frage auf, ob die Infusorien direct schädlich, d. h. wirkliche Krankheitserreger oder vielleicht nur Begleiter gewisser Erkrankungen des Darmkanals seien. Vielfach hat man sie bei anderen Krankheiten als Begleiterscheinungen, so bei Cholera, Typhus, Tuberculose und anderen aufgefunden. Sie scheinen im erkrankten Darm besonders gute, jedenfalls bessere Lebensbedingungen, als im gesunden Darm zu finden. Die Frage nach der Schädlichkeit dieser Darmparasiten muss wohl dahin beantwortet werden, dass sie an und für sich, und besonders in geringerer Anzahl auftretend, wohl kaum schädlich sind, dass sie dies aber werden, wenn sie sich sehr stark vermehren und dann in colossalen Mengen auftreten, wie dies thatsächlich der Fall sein kann. Zumal gilt dies auch für grössere Formen, wie Balantidium, welche der Innenfläche des Darmkanals sicher Schädigungen zufügen können. Für diese Auffassung spricht jedenfalls, dass die Krankheitserscheinungen schwanden, wenn es gelungen war, die Parasiten zu entfernen. Hierfür scheint sich nach des Verf. Erfahrungen besonders Calomel zu eignen, welches in steigenden Dosen gegeben wurde. Dieses Medicament scheint die Parasiten zu tödten. Blosse Abführmittel bewähren sich nicht, auch nicht die vielfach angewandten und empfohlenen Chininklystiere bezw. Einläufe von Quecksilberpräparaten.

Es wurde bereits erwähnt, dass das Vorkommen der besprochenen Parasiten Hand in Hand geht mit dem Auftreten von diarrhöischen Zuständen des Darms, doch wurden auch bereits Ausnahmen davon erwähnt. Neuerdings hat sich auch Megastoma entericum mehrfach bei Kindern gefunden, ohne dass allem Anschein nach Störungen mit diesem Vorkommen verbunden waren, wie der Verf. aus einer während des Druckes seiner Abhandlung erschienenen Schrift von Moritz und Hölz entnahm. Es mag sein, dass ein gesunder Organismus den Angriff der Flagellaten überwindet und sie selbst wieder entfernt, aber andererseits ist, wie schon erwähnt, wahrscheinlich, dass sie bei stärkerer Vermehrung schädlich wirken, und zumal dann, wenn bereits gewisse Schädigungen des Darmkanals vorhanden sind.

Bezüglich der Zugehörigkeit zu den Arten, d. h. der richtigen systematischen Stellung der einzelnen Formen mag zum Schlusse erwähnt werden, dass diese wohl vielfach recht zweifelhaft ist und sich bei weiteren Beobachtungen noch verschiedentlich ändern dürfte. Wie die angegebenen Maasse zeigen, sind die betreffenden Flagellaten ausserordentlich kleine Formen, und es ist daher auch für den geübteren Beobachter schwer, an ihnen genaue Untersuchungen auszuführen. Nach dieser Richtung dürften die im Uebrigen recht schätzenswerthen Beobachtungen des Verf. manche Ergänzung erfahren. K.

J. Janssen: Ueber die Spectra des Sauerstoffs bei hohen Temperaturen. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 1007.)

Die Frage, ob Sauerstoff in der Sonnenatmosphäre vorkomme, und ob Absorptionslinien im Sonnenspectrum von dieser Substanz in der Sonne veranlasst werden, hat bisher nur eine theilweise Lösung erfahren. Man hatte gefunden, dass eine Reihe von Linien und Banden im Sonnenspectrum vorkommen, welche durch Absorption des Sauerstoffs hervorgerufen werden, konnte aber nachweisen, dass sie vom Sauerstoff der Erdatmosphäre erzeugt werden, und nicht auf Sauerstoff in der Sonne zurückgeführt werden dürfen. Hiermit war die Frage über das Vorhandensein des Sauerstoffs in der Sonne aber keineswegs entschieden. Denn wenn derselbe nicht in den obersten, kühlen Regionen der Corona, sondern in den tieferen Schichten derselben, oder in der Chromosphäre enthalten ist, dann besitzt er eine Temperatur, welche seine Absorptionsfähigkeit sehr wesentlich modificiren kann. Die Absorptionsspectra des Sauerstoffs müssen demnach erst bei hohen Temperaturen studirt und mit dem Sonnenspectrum verglichen werden, bevor ein positives Urtheil gefällt werden kann.

Die Schwierigkeiten dieser Untersuchung sind nicht geringe. Sauerstoff giebt nur in beträchtlich dicken Schichten deutlich messbare Absorptionsspectra, welche entweder in Röhren von 60 m Länge, oder unter sehr bedeutendem Drucke in kürzeren Röhren untersucht worden sind. Ein Erhitzen von 60 m langen Röhren ist

ausgeschlossen, und auch in kurzen Stahlröhren, in denen der Sauerstoff sehr hohen Drucken ausgesetzt wird, kann das Gas in gewohnter Weise nicht erhitzt werden, weil das erhitzte Eisen für Gase durchgängig wird. Herr Janssen hat diese Schwierigkeiten in der Weise überwunden, dass er eine Stahlröhre von 2,1 m Länge und 3 cm Wanddicke anwandte, die einen Druck von 1000 Atm. aushalten konnte; das in demselben befindliche Gas wurde mittelst einer Platinspirale, die von der Röhre gut isolirt war, durch einen elektrischen Strom glühend gemacht, während man das Stahlrohr von aussen abkühlen konnte.

Bevor Herr Janssen die Versuche mit sehr hohen Temperaturen anstellte, hat er das Sauerstoffspectrum bei Temperaturen bis 300° untersucht. Das Gas befand sich in einer 10 m langen, innen mit Kupfer bekleideten Stahlröhre, deren Enden durch Spiegelscheiben verschlossen waren; in einem Sandbade wurde die Röhre durch eine Reihe von Gasbrennern erhitzt und die Temperatur der Röhre gemessen; der in dem Rohre herrschende Druck wurde gleichfalls bestimmt. Die Messungen des Absorptionsspectrums wurden bei verschiedenen Drucken des Sauerstoffs ausgeführt und lehrten, dass von der gewöhnlichen Temperatur bis zu etwa 300° die Absorptions-Banden und -Linien des Sauerstoffs keine merkliche Modification erleiden. Neu und auffallend war eine sehr merkliche Zunahme der Transparenz der Gassäule mit steigender Temperatur; diese vermehrte Durchsichtigkeit verrieth sich durch eine beträchtliche Zunahme der Lebhaftigkeit und der Ausdehnung des Spectrums, besonders nach der Seite des Roth, was eine viel schärfere Wahrnehmung der Spectrallinien herbeiführte.

Für höhere Temperaturen wurden die elektrisch glühenden Platinspiralen verwendet; die Temperatur wurde entweder durch Thermosäulen, oder durch die Druckzunahme in der Röhre, oder durch das Glühen der Spirale gemessen. Man beobachtete zunächst das Absorptionsspectrum des unter bekanntem Drucke befindlichen Sauerstoffs; dann machte man die Spirale glühend und maass das Spectrum, wenn die gewünschte Temperatur erreicht war. In der Röhre von 2,1 m Länge ist der Druck bis zu 100 Atm. gesteigert worden, und die erreichten Temperaturen konnten auf 800° bis 900° geschätzt werden. Unter diesen Umständen ist eine merkliche Aenderung im Aussehen des Spectrums nicht beobachtet worden.

Die Versuche sollen mit stärkeren Strömen und höheren Temperaturen fortgesetzt werden.

M. Carey Lea: Umwandlungen mechanischer Energie in chemische. Wirkung des Scheerens. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 470.)

Dass mechanische Energie in chemische direct verwandelt werden könne, glaubt Herr Lea durch die in früheren Mittheilungen beschriebenen Reactionen erwiesen zu haben (vergl. Rdsch. VII, 461; IX, 105). Die Wichtigkeit der Erscheinung veranlasste den Verfasser weitere Belege dafür beizubringen, und unter ihnen befand sich wieder ein Fall, in welchem ermittelt werden konnte, wie viel Einheiten mechanischer Energie in chemische umgewandelt worden sind. Die neuen Belege sollen auch hier kurz erwähnt werden.

Silberoxyd, im Dunklen gefällt und getrocknet, wird von Ammoniak vollständig gelöst. Wurde ein halb Gramm dieses löslichen Oxyds 20 Minuten lang in einem Porcellanmörser gerieben; so wurde das unveränderte Oxyd von Ammoniak gelöst und was durch das Reiben reducirt worden, blieb zurück; die Menge des reducirten Silbers betrug 0,0303 g. Von dem Porcellanmörser und Stössel wurde beim Reiben etwas losgelöst und mischte sich dem geriebenen Pulver bei; gleichwohl empfahl es sich, für diese Versuche den Porcellanmörser beizubehalten, weil die Wirkung des Achatmörsers viel geringer gewesen; es wurde z. B. von 0,5 g Silberoxyd durch gleich langes Reiben im Achatmörser nur 0,0048 g reducirt.

Quecksilberoxyd löste sich in der zum Versuch benutzten Probe zwar langsam aber vollständig in kalter, verdünnter Salzsäure. Ein halbes Gramm des Oxyds wurde gerieben und dann das unverändert gebliebene gelöst; reducirt war eine Menge, welche 0,0304 g Hg oder 0,0329 des Oxyds entsprach. Die Wärmemengen, welche erforderlich sind, um Quecksilber zu Oxydul und um das Oxydul in Oxyd zu verwandeln, sind bekannt. Die Energie, welche nothwendig ist, um $2HgO$ in $Hg_2O + O$ zu verwandeln, beträgt 9,9 grosse Calorien. Da diese Energie einer Menge von 400 g des Oxyds entspricht, so war zur Umwandlung von 30,5 mg des Oxyds in Oxydul eine Energie erforderlich, welche 0,755 Calorien oder 321,5874 Grammmeter gleicht. Diese Grösse, 322 Grammmeter repräsentirt somit diejenige mechanische Energie, welche in vorstehendem Versuch in chemische Energie umgewandelt worden.

Weiter gelangen Reductionen von Kaliumferricyanid, Eisenammoniakalaun, Natriumchloraurat, Silbercarbonat und Silbersulfid; hingegen Kupferchlorid wurde durch Reiben nicht reducirt. Diese Ausnahme ist um so interessanter, weil Kupferchlorid durch Wärme sehr leicht in Kupferchlorür umgewandelt wird und das Scheeren diese Wirkung nicht veranlassen kann; andererseits reducirt das Reiben schwefelsaures Eisenoxyd, was die Wärme nicht vermag, — ein weiterer Beweis dafür, dass die mechanische Energie nicht erst nach Umwandlung in Wärmeenergie, sondern direct wirksam ist.

In den bisherigen Fällen waren die durch mechanische Energie erzeugten chemischen Vorgänge (Reductionen) endothermisch, d. h. solche, welche der Zufuhr von Wärme bedürfen. Herr Lea beschreibt nun auch zwei Fälle von Reductionen, welche unter Wärmeentwickelung vor sich gehen, und die gleichfalls durch mechanische Energie veranlasst werden, nämlich die Reduction von Goldoxyd zu metallischem Gold und die Umwandlung der Uebermangansäure im übermangansauren Kali in Mangansäure. Diese Reductionen sind zwar exotherm, aber sie erfolgen nicht spontan, sondern erfordern das Eingreifen einer äusseren Kraft, welche von der scheerenden Beanspruchung geliefert werden kann.

Herr Lea hat jetzt bereits eine ganze Reihe von Fällen mitgetheilt, in denen mechanische Energie in Chemismus direct umgewandelt wird. Die Zahl könnte noch erweitert werden, aber praktisch ist sie nothwendiger Weise auf solche Fälle beschränkt, in denen eine vollkommene Trennung zwischen der ursprünglichen Substanz und der veränderten möglich ist.

Theodor Fuchs: Beiträge zur Kenntniss der Spirophyten und Fucoiden. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1893, Bd. CII, Abth. I, S. 552.)

„Zu den grössten Räthseln welche die sedimentären Formationen dem Paläontologen darbieten, gehören ohne Zweifel noch immer jene sonderbaren Gebilde, welche, von den cambrischen Ablagerungen angefangen, sich ohne wesentliche Veränderungen bis ins Miocän fortsetzen, in manchen Schichten geradezu massenhaft auftreten und unter dem Namen Spirophyton, Taonurus und Zoophycus beschrieben worden sind. Es sind dies bekanntlich körperlose Gebilde, welche sich am besten mit einer archimedischen Schraube vergleichen lassen, welche besonders häufig in Sandsteinen, seltener in Mergeln oder Kalksteinen gefunden werden und welche sich stets durch den Umstand auszeichnen, dass sie die Masse des Gesteins senkrecht zur Schichtungsoberfläche durchsetzen.“

Der Saum der einzelnen Umgänge der Schraube ist selten einfach, sondern meist wellig gelappt und die

Lappen sind oft lang, zu förmlichen Bändern ausgezogen. Der Durchmesser der Spirophyten wechselt von wenigen Millimetern bis zu 50 cm und darüber. Niemals zeigen diese Gebilde Reste irgend einer organischen Substanz, möge dieselbe kalkig, kieselig oder kohlig sein, sondern sie erscheinen nur als Absonderungen in der Masse des Gesteins. Besonders charakteristisch ist für die Spirophyten die an der Oberfläche der Windungen auftretende Sculptur, die den Zeichnungen ganz ähnlich ist, welche man durch Kehren des Bodens mit einem Besen erhält.

Die Mehrzahl der Naturforscher hielt die Spirophyten bisher für Algen. Man verglich sie besonders mit dem im Behringsmeere vorkommenden Thalassiophyllum clathrus. Herr Fuchs aber bestreitet durchaus das Vorhandensein einer Aehnlichkeit zwischen dieser Alge und den Spirophyten, da jene nur an einer kurzen Strecke spiralige Windung und von einer Besensculptur überhaupt nichts zeige. Er hebt ferner hervor, dass sich an dem durch Herrn v. Bosniaski vor einigen Jahren in der Nähe von Purkersdorf in einem Sandsteinbruche der Flysch-Formation aufgefundenen reichen Lager von Spirophyten herausgestellt habe, „dass die Schraubenkörper keineswegs aufrecht in der Gesteinsmasse steckten, wie es doch sein müsste, wenn wir Pflanzen vor uns hätten, die in situ von Sand eingehüllt worden wären, sondern ausnahmslos umgekehrt, so zwar, dass der vermeintliche Anhaftungspunkt oben gelegen war und die spiralen Windungen sich nach unten entfalteten". Dass die umgekehrte Stellung der Spirophyten nicht durch eine Ueberkippung der Schichten hervorgerufen ist, beweist das Vorhandensein von Hieroglyphen im Relief (Abgüssen von Kriechspuren) an der Unterseite der Sandsteinbänke, was nach Verf. ein untrügliches Zeichen von der normalen Lage der Schichten ist. Herr Fuchs hat die Stellung der Spirophyten auch an anderen Punkten des Flyschgebietes in der Umgebung Wiens verfolgt und überall das Nämliche gefunden. Er hält es für kaum zweifelhaft, dass diese Erscheinung ganz allgemeine Geltung beansprucht. Unter solchen Umständen können die als Spirophyten bezeichneten Gebilde unmöglich von Algen oder überhaupt von Pflanzen herrühren.

Die gleiche, scheinbar umgekehrte Lage ist nun auch einer anderen Gruppe von problematischen Fossilien eigen, nämlich den Fucoiden oder Chondriten des Flysches. Diese stellen strauchförmig verzweigte Gebilde dar, die äusserlich täuschend gewissen Algen gleichen. Gegen ihre Algennatur aber spricht die Art ihres Vorkommens. Sie liegen nämlich in den harten Mergelbänken des Flysches nicht flach ausgebreitet, sondern sind gleichsam körperlich in dem Gesteine enthalten, das sie oft senkrecht auf seine Schichtung zu durchwachsen oder in dem sie schwebend suspendirt zu sein scheinen; und zwar stecken die einzelnen Fucoidenbüschel verkehrt im Gesteine, d. h. ihre scheinbare Anhaftungsstelle liegt oben und die Verzweigungen strahlen von diesem Punkte aus abwärts nach allen Richtungen in das Gestein hinein. Hierzu kommt als ein weiteres, bisher übersehenes Moment, dass die Fucoiden nicht nur räumlich in scheinbar natürlicher Stellung im Gestein eingeschlossen, sondern dass auch ihre Zweige scheinbar körperlich erhalten sind. Diese Körper, die man öfters als federkieldicke Cylinder aus dem Gesteine loslösen kann, bestehen niemals aus Kohle oder überhaupt einer organischen Substanz, sondern zumeist aus feinem Mergel, und dieser Mergel stimmt, wie des Verf. Beobachtungen lehrten, immer mit demjenigen überein, der das unmittelbare Hangende der die Fucoiden führenden Bank bildet. Ist ein solcher Mergel grau, so sind die Fucoiden in der darunter liegenden Bank auch grau, ist er ölgrün, so sind die Fucoiden auch ölgrün, ist er eisenschüssig braun oder durch feine Kohlentheilchen schwarz gefärbt, so zeigen die Fucoiden ganz dieselben Eigenschaften. Das Vorkommen von Kohlentheilchen in den Fucoiden wird von Vielen als Beweis für die pflanzliche Natur dieser Gebilde betrachtet. Aber nur wenn der darüber liegende Mergel Kohlentheilchen enthält, finden sich diese auch in den Fucoiden, und die von Herrn Krasser vorgenommene chemische Untersuchung mehrerer solcher Fälle hat die vollkommene Identität der Kohlentheilchen des Mergels und der Fucoiden erwiesen.

Aus diesen Thatsachen schliesst der Verf., dass die Fucoiden ein System verzweigter hohler Gänge darstellen, die sich nach oben öffneten und von oben mit dem Materiale der darüber liegenden Schichte ausgefüllt wurden. Er erinnert dabei an die verzweigten Gänge, die nach Nathorst's Beobachtungen von manchen Würmern im Meeresschlamme gegraben werden, sowie an die, gewissen Chondriten auffallend ähnlichen Frassgänge, die manche Borkenkäfer (Xyleborus) in Baumstämmen aushöhlen.

Die Annahme, dass Fucoiden und Spirophyten ein gemeinsames Entstehungsmoment besitzen, wird durch die Auffindung eines „Chondrites affinis in Spirophytonform" noch bekräftigt.

Auf die den Aufsatz beschliessenden interessanten Bemerkungen über Dictyodora Liebeana und Rhizocorallium Hohendahli („Dreibeine") sei hier nur hingewiesen. F. M.

Léon Wehrli: Die Bedeutung der Färbung bei den Pflanzen. (Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft 1894, Heft IV, S.-A.)

Verf. versucht die Farben der Pflanzen im biologischen Sinne zu klassificiren und unterscheidet dabei sieben Hauptabtheilungen: 1) Assimilationsfarben; 2) Schutzfarben; 3) Trutzfarben; 4) Mimicry; 5) Lockfarben; 6) Geschlechtsfarben; 7) indifferente Farben. Zu den Assimilationsfarben gehören neben dem Chlorophyll das Anthocyan, das in dreifacher Weise wirkt: 1) als Lichtschutzfarbe für das Chlorophyll, 2) bei der Umwandlung von Licht in Wärme, 3) die Stoffwanderung begünstigend, und das Erythrophyll, dem Verf. die Aufgabe zuschreibt, die blauen Lichtstrahlen des Meerwassers in gelbe und rothe umzuwandeln. Die Schutzfarben treten auf: 1) habituell (z. B. graue Haarkleider); 2) an Blumen; 3) an Früchten und Samen. Entsprechende Erscheinungsformen bietet die Mimicry. Die Lockfarben dienen entweder zur Vermittelung der Kreuzbefruchtung oder zur Verbreitung der Früchte. Als Trutz-(Warnungs-)Farben nennt Verf. die Farben der Klatschrose und der Judenkirsche. Die Rubrik der Geschlechtsfarben ist noch problematisch. F. M.

Bernhard Fischer: Die Bacterien des Meeres nach den Untersuchungen der Planktonexpedition, unter gleichzeitiger Berücksichtigung einiger älterer und neuerer Untersuchungen. (Centralblatt für Bacteriologie 1894, Bd. XV, S. 657.)

Herr Fischer giebt in der vorstehenden Mittheilung ein längeres Autoreferat von einer grösseren monographischen Abhandlung über die Bacterien des Meeres, welche vorzugsweise sich auf die Ergebnisse seiner eigenen Untersuchungen während der Plankton-Expedition der Humboldtstiftung im Jahre 1889 stützt; doch sind auch die älteren Beobachtungen des Verfassers auf einer Reise nach Westindien (1885), so wie solche des Herrn Bassenge mit berücksichtigt. Die auf den verschiedenen Fahrten gesammelten Wasserproben wurden entweder während der Fahrt durch Aussäen auf verschiedene Nährsubstrate, oder später in Kiel nach den besten Methoden untersucht. Hier sollen einige Ergebnisse dieser Untersuchungen erwähnt werden.

Das Beobachtungsmaterial umfasst 224 Einzelproben, über welche ausser den zur Beurtheilung nothwendigen Daten von Ort, Zeit und Witterungsverhältnissen der Gehalt an Bacterien und die verschiedenen Arten derselben angegeben sind. Nur in besonders grossen Tiefen, sowie an vereinzelten Stellen der Oberfläche konnten Mikroorganismen nicht gefunden werden. Bei 175 Proben der Meeresoberfläche betrug der höchste

Keimgehalt 29400, der niedrigste 0, das Mittel von 1084 wurde nur 26 mal überschritten. In den Binnenmeeren wurde ein höherer Keimgehalt häufiger angetroffen als im Ocean, indem bei 56 Proc. der 39 Binnenmeerproben mehr als 100 und bei 41 Proc. mehr als 250 im cm^3 gezählt wurden. Im Ocean hingegen wurden unter 121 Oberflächenproben 7 mal 0, 49 mal 1—25, 12 mal 26—50, 8 mal 51—500 gefunden. Der Keimgehalt an der Oberfläche des Oceans war meist ein niedriger und nur an einigen Stellen ein besonders hoher.

Diese Stellen der Oberfläche mit hohem Bacteriengehalte waren solche Orte, an denen sich aufsteigende Strömungen des Meerwassers bemerklich machten. Die Keime müssen somit aus reicheren Abschnitten des Meeres heraufgekommen sein, und als solche erwiesen sich die Schichten zwischen 200 und 1100 m Tiefe; bei der Untersuchung senkrechter Wasserschichten wurden mehrfach in 200 bezw. 400 m Tiefe weit mehr Bacterien gefunden als an der Oberfläche. Der Grund hierfür wurde durch Beobachtung und Experiment in der bacterientödtenden Wirkung des Lichtes erkannt. Erst in den Schichten, in welche das Sonnenlicht nicht mehr oder nur schwach dringt, entwickeln sich die Mikroorganismen reichlich.

Bezüglich der Natur dieser Organismen ist von Interesse, dass Schimmelpilze sich nur in geringen Entfernungen vom Lande fanden, Sprosspilze hingegen wiederholt weit ab vom Lande getroffen wurden. Am zahlreichsten fand man Bacterien, welche von den auf dem Lande vorkommenden verschieden waren; viele von ihnen hatten die Fähigkeit zu leuchten. Das Vorkommen der Mikroorganismen im Meere berechtigt zu der Annahme, dass sie Zersetzungserreger sind und die Umwandlung der abgestorbenen Organismen in einfache chemische Verbindungen besorgen.

A. Rothpletz: Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen nebst einem Anhange über die sogenannte Glarner Doppelfalte. Mit 2 Tafeln etc. (Stuttgart 1894, Enke.)

Hauer's „geologischer Querschnitt der Alpen von Passau bis Duino" von 1857 ist durch die Fortschritte der Wissenschaft längst überholt, und ausser Suess' bahnbrechender Arbeit über die Entstehung der Alpen sind eine ganze Reihe von Einzelarbeiten und geologischen Karten, besonders über die Nord-Alpen, veröffentlicht worden, aber keine umfassendere Arbeit. In der Einleitung erörtert Verf. die Bildung von Antiklinalen und oben aufgebrochenen Schichtgewölben durch tangentialen Druck, wie die verschiedenen Methoden der Darstellung des sicher Beobachteten und des Gemuthmaassten, und im I. Theil, auf fast 90 Seiten, folgt eine genaue Beschreibung der einzelnen Schichtenfolgen von den archäischen, krystallinischen Schiefern bis zum Tertiärgebirge und Quartär.

Im II. Theil wird dann die Tektonik des Querschnittes geschildert, im III. Theil die allgemeinen Ergebnisse und im IV. Theil die Heim'sche sogenannte Glarner Doppelfalte. Im II. Theil werden also die vielfachen Schichtenfaltungen und Verwerfungen, streichende und auch Querbrüche besprochen und durch Textfiguren erläutert, und zwar zuerst auf der oberbayerischen Hochebene, wo besonders Tertiärbildungen auftreten, dann im Benediktinergebirge, dem Karwendelgebirge, dem Isarthal, dem Innthal, den Tuxer Alpen, den Zillerthaler und Süd-Tyroler Alpen und endlich den Vicentinischen Alpen.

Aus diesem Profil von 230 km Länge ergiebt sich in Kurzem Folgendes: Es finden sich in den mittleren Alpen vier Hauptfalten, in den nördlichen und südlichen je drei, doch schliessen sie sämmtlich noch untergeordnete Falten und Fältelungen ein und werden durch sehr mannigfaltige Verwerfungen und Verschiebungen gestört, abgesehen von zahlreichen Querbrüchen, welche als jüngste Störungen angesehen werden und von besonders bedeutendem Einflusse auf die heutige Topographie der Gebirge, Flüsse und Seebecken sind.

Wenn auch Anfänge der Faltungen, abgesehen von den vorpermischen, wohl schon älter sein mögen, so werden die Falten deutlich doch erst mit Beginn der Kreidezeit und erreichen erst in der jüngsten Tertiärzeit die jetzt vorhandene Ausdehnung. Nur auf der Nordseite der Alpen sind schon zur Kreide- und Eocän-Zeit Verwerfungen entstanden. Die Faltungen bedingen eine Verkürzung der Ausdehnung der Schichten, welche auf dem ganzen Profil von 222 km Länge 49,5 km, also 18 Proc. beträgt und in den Zillerthaler und Nordalpen am stärksten, in den Südalpen am schwächsten ist: freilich dürften die nicht sichtbaren vorpermischen Schichten noch weit stärker gefaltet sein, und die Faltung der Tuxer und Zillerthaler Alpen dürfte präalpin sein, so dass bei Entstehung der Alpen die Verkürzung nur 31,5 km oder 12 bis 13 Proc. betrug (Heim rechnete bei den ganz ähnlich gebauten Schweizer Alpen einen Zusammenschub von höchstens 120 km, also das Vierfache heraus, da er Brüche und Spaltenverschiebungen nicht anerkannte, sondern ausgedehnte „Luftsättel" etc.).

Die Faltung und Hebung erfolgte durch tangentialen Druck der Erdrinde derart, dass die emporgepressten Massen seitlichem Drucke nicht weiter ausgesetzt waren. Hierdurch wird erklärt, dass z. B. bei Tölz die sehr stark gefaltene oligocäne Molasse neben der sehr weichen, ungestörten obermiocänen liegt. Die Zerreissungen und Verschiebungen entstanden erst durch die Heraushebung aus dem Gewölbedrucke, und zwar in den nördlichen Alpen nach Norden, in den südlichen nach Süden, so dass nach beiden Seiten Ueberkippungen und Ueberschiebungen erfolgten.

Die vorpermischen Schichten werden von permischen und Triasbildungen discordant überlagert und zeigen im Gegensatz zu diesen meist deutlich eine transversale Schieferung, welche jedenfalls durch die vorpermische Faltung bedingt ist. Die jüngeren Bildungen besitzen aber für sich allein öfters eine fächerförmige, transversale Druckschieferung oder — in den nördlichen Kalkalpen — eine Klüftung und Drucksutur, welche näher beschrieben und abgebildet werden, ebenso wie der Contact-, der Gebirgs- und der allgemeine Metamorphismus der Gesteine. Durch den ersteren lässt sich das jungtriasische Alter mancher Granite, wie der von Predazzo nachweisen. Bei den Ursachen der Gebirgsbildung wird die Contractions- und die Expansionstheorie eingehender besprochen.

Im letzten Kapitel wendet sich endlich Verf. gegen eine Reihe von Ansichten und Angaben von Heim, welche dieser in seinen Arbeiten über die „Glarner Doppelfalte" vertreten hat. So wird nachgewiesen, dass das Rheinthal von Chur bis über Reichenau hinauf eine Grabenversenkung enthält, dass echte Verwerfungen und Ueberschiebungen vorliegen und eine wesentlich andere Erklärung des Gebirgsbaues verlangen, wie die Heim'sche. Kn.

C. Jelinek: Psychrometertafeln für das hundertheilige Thermometer. Nach H. Wild's Tafeln bearbeitet. Vierte erweiterte Auflage. (Wien 1894. Commissions-Verlag bei Wilh. Engelmann in Leipzig.)

Es liegt uns die vierte erweiterte, von Hann in Wien bearbeitete Auflage der Jelinek'schen Psychrometertafeln vor. Die Eintheilung des Werkes ist im Wesentlichen dieselbe geblieben, wie in den früheren Auflagen. Dasselbe zerfällt sonach in zwei Haupttheile, eine kurze und eine ausführliche Psychrometertafel. Die kurze Tafel enthält einfach den Druck des gesättigten Wasserdampfes in Millimetern für Temperaturen zwischen $-29{,}9^0$ und $+49{,}9^0$, sowie die nothwendigen Correctionstabellen, um für einen bestimmten Stand des trockenen und feuchten Thermometers die relative Feuchtigkeit hieraus berechnen zu können. Der Gebrauch dieser Tafeln ist in der Einleitung ausführlich auseinander gesetzt.

Die ausführlichen Tafeln sind so eingerichtet, dass man für jeden beliebigen Stand des Psychrometers die absolute sowohl, als auch die relative Feuchtigkeit unmittelbar aus den Tafeln entnehmen kann, und zwar für Temperaturen zwischen -30^0 und $+40^0$. Neu in dieser Auflage ist u. a. besonders der Nachtrag zur Einleitung; in demselben bezieht sich Herr Hann auf einen in der meteorologischen Zeitschrift erschienenen Aufsatz von N. Eckholm, in welchem das Verhalten des Psychrometers bei Temperaturen unter 0^0 C. untersucht und gezeigt wird, dass, sobald die Kugel des feuchten Thermometers vollständig mit einer Eisschicht überzogen ist, die Angaben des feuchten Thermometers

um 0,45° C. erniedrigt werden müssen; ohne diesen Correctionsfactor anzubringen, würde man bei Frostwetter stets zu hohe Feuchtigkeitsangaben erhalten. Herr Hann macht darauf aufmerksam, dass diese Correktion auch beim richtigen Gebrauche der vorliegenden Tafeln angebracht werden muss.

G. Schwalbe.

August Kundt †.

Nachruf.

Kaum hat sich die Erde über der Leiche unseres grossen Hertz geschlossen, und schon wieder hat die deutsche Wissenschaft und physikalische Forschung einen schmerzlichen und unersetzlichen Verlust zu verzeichnen. Am 21. Mai ist August Kundt nach einem kurzen, glücklichen und thatenreichen Leben in seinem 55. Lebensjahre einer tückischen Krankheit zum Opfer gefallen. Fast bis zum letzten Tage seines Lebens in vollster und energischster Thätigkeit, konnte er es, trotz dringender Bitten und Ermahnungen seiner Freunde und ärztlicher Berather, kaum über sich gewinnen, das Laboratorium und den Experimentirtisch für einige Zeit zu verlassen, um dem erholungsbedürftigen Körper die nothwendige Pflege und Ruhe auf seinem Landsitze bei Lübeck angedeihen zu lassen. Schon schien die Krankheit gehoben, die Hoffnung zog wieder ein in die Herzen seiner Angehörigen und Freunde, da zeigte das jähe Ende, dass die vermeintliche Besserung nur das letzte Aufleuchten der Lebensflamme vor dem Erlöschen gewesen war. Er sollte nicht lebend nach Berlin zurückkehren.

August Kundt wurde geboren zu Schwerin am 18. November 1839, besuchte dort das Gymnasium, und bezog im Jahre 1860 die Universität Leipzig, um sich dem Studium der Astronomie zu widmen. Ausser Hankel's Vorträgen über Experimentalphysik hörte er die Vorlesungen Naumann's, welche auf seine spätere Entwickelung nicht ohne Einfluss waren. Dennoch ist die Berliner Universität, auf welcher er die folgenden Studiensemester verbrachte, als die eigentliche Stätte zu betrachten, in welcher der junge Physiker seine Ausbildung erhielt und die mächtigen Eindrücke empfing, die ihn durchs Leben geleiteten und neben seiner Originalität und energischen Arbeitskraft eine wesentliche Quelle seiner späteren hervorragenden Leistungen bildeten. Insbesondere waren es der Meteorologe Dove, der Astronom Encke und der Mathematiker Kummer, welchen er als Schüler vieles zu danken hatte; doch keiner von diesen Männern gewann auf den jungen Studenten einen so gewaltigen Einfluss, wie der Physiker Gustav Magnus. Kundt fand in ihm einen Meister, in welchem alle hervorragenden Eigenschaften eines Experimentators, welche in ihm selbst noch als Talente schlummerten, bis zur Vollendung ausgebildet waren. Gustav Magnus besass neben der vollkommenen Beherrschung der experimentellen Hülfsmittel einen ungewöhnlichen Blick im Erfassen von Problemen und in sachgemässer Formulirung der Fragstellung. Was ihm an mathematischer Routine fehlte, ersetzte er reichlich durch eine ungemein entwickelte Vorstellungsgabe und eine Art physikalischer Intuition, welche ihn niemals im Stich liess und oft schneller zum Ziele führte, als es die Anwendung der mathematischen Analysis vermocht hätte. Mit der ihm eigenen Energie warf sich der junge Kundt auf das Studium der Experimentalphysik und gehörte bald zu der kleinen Schaar der Auserlesenen, die in dem kleinen, aus zwei Zimmern seiner Privatwohnung bestehenden Laboratorium des Meisters arbeiten durften. Gleichzeitig entwickelte sich ein reger persönlicher Verkehr zwischen Lehrer und Schüler. Kundt wurde der Assistent von Magnus und promovirte als solcher im April 1864. Zwei Jahre später, am 24. Mai, führte er die Tochter des Kaufmanns Kelting, mit welcher er sich schon als Student auf einer Reise nach Sylt im Jahre 1862 verlobt hatte, als seine Gattin heim.

Nach seiner eigenen Aussage gehören die Jahre, welche er in eifrigem Studium unter der Leitung von Gustav Magnus in Berlin zubrachte, zu den glücklichsten seines Lebens, und Jeder, der die Dankbarkeit und Verehrung kennt, mit welcher er später oft und gern von seinem Lehrer sprach, kann sich eine Vorstellung von dem idealen Verhältniss bilden, welches damals zwischen beiden Männern bestand.

Im Jahre 1867 erhielt er die venia legendi an der Berliner Universität, hatte aber keine Gelegenheit, von derselben Gebrauch zu machen, da er noch in demselben Jahre als Professor der Experimentalphysik an das eidgenössische Polytechnikum nach Zürich berufen wurde. Doch schon nach zwei Jahren kehrte er, einem Rufe der Würzburger philosophischen Facultät folgend, in seine Heimath zurück. Aber auch in dieser Stadt war seines Bleibens nicht lange. Als das junge deutsche Reich beschloss, die alte Universität Strassburg neu zu organisiren und mit den denkbar besten Lehrkräften und Lehrmitteln auszustatten, als eine Pflanzstätte deutscher Wissenschaft, da wusste man keinen geeigneteren Mann wie August Kundt, um die wichtige Lehrstelle für Experimentalphysik zu übernehmen und das grosse Werk unter so vielen erschwerenden Bedingungen in Gang zu bringen.

Man darf sagen, dass Kundt diesen Erwartungen im höchsten Maasse entsprochen hat. In dem Strassburger Laboratorium, dessen Plan und innere Einrichtung ausschliesslich sein Werk sind, hat er sich ein Verdienst um die Wissenschaft erworben, welches nicht minder hervorgehoben zu werden verdient, wie seine Erfolge als Lehrer und Forscher. Bald gelang es Kundt, theils durch den Ruf seiner eigenen Arbeiten, theils durch sein fast beispielloses Lehrtalent, eine grosse Zahl junger Physiker nach Strassburg zu ziehen und den Ruf des Strassburger Laboratoriums als eines der ersten der Welt zu begründen. Hier verbrachte er im Kreise seiner Collegen und Schüler die fruchtbarsten und thatenreichsten Jahre seines Lebens. Nach Art seines verehrten Lehrers Gustav Magnus erstrebte er stets einen engen persönlichen Verkehr mit seinen Schülern, und jede Schranke, die sonst häufig zwischen dem Professor und den Studenten besteht, war er eifrigst bemüht, hinweg zu räumen. Er betrachtete sich stets nur als den älteren und erfahreneren unter gleich gesinnten Fachgenossen, jederzeit bereit, mit Rath und That beizustehen, niemals etwas für sich beanspruchend. Wer Gelegenheit hatte, ihn inmitten seiner Schüler während des „Colloquiums" zu sehen, zu beobachten, mit welcher Bescheidenheit er stets seine eigene Ansicht vorbrachte, mit welcher Achtung er andererseits auch die Meinung der Jüngsten und Unerfahrensten anhörte, der konnte schwerlich auf den Gedanken kommen, dass eben dieser Mann der berühmte Forscher sei, dessen Arbeiten die gesammte naturwissenschaftliche Welt in Aufruhr versetzten.

Siebzehn Jahre verbrachte er so in Strassburg, lehrend und schaffend, in glücklichster Harmonie mit seiner Umgebung, alle seine Kräfte entwickelnd. Da begab es sich, dass im Jahre 1888 Hermann von Helmholtz, welcher seither das physikalische Laboratorium der Reichshauptstadt geleitet hatte, zum Präsidenten der neu gegründeten Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ernannt wurde. Auf Wunsch der Berliner philosophischen Facultät wurde August Kundt an seine Stelle berufen, und er entschloss sich, dieses ehrenvolle Anerbieten anzunehmen.

Seine letzten sechs Lebensjahre, während welcher er der Berliner Universität angehörte, zählen wohl nicht zu seinen glücklichsten. Freilich hat er auch hier einen grossen Wirkungskreis vorgefunden, in welchem er eine eifrige und segensreiche Thätigkeit entfalten konnte, es hat ihm auch hier nicht an wohlmeinenden Collegen und treuen Freunden, meist aus dem Kreis der Akademie, welcher er seit Beginn seines Berliner Aufenthaltes als Mitglied angehörte, gefehlt; und staatliche und wissenschaftliche Anerkennung ist ihm hier wie nirgends zuvor zu Theil geworden. Dennoch wussten seine alten Strassburger Freunde und Schüler, denen er mit Vorliebe sein Herz öffnete, dass er oft mit wehmüthiger Sehnsucht an die Strassburger Jahre zurückdachte, als an die Zeit stiller Arbeit und innerer Befriedigung. Es kam noch hinzu, dass sich mehr und mehr die Symptome einer bösartigen Herzkrankheit bei ihm geltend machten, welche zwar nicht vermochten, ihn an der gewohnten Arbeit zu verhindern, aber für ihn schliesslich eine Quelle ununterbrochener Leiden bildeten. Mit der sein ganzes Wesen und Wirken charakterisirenden Thatkraft verharrte er fast bis zum

letzten Augenblick auf seinem Posten, ein leuchtendes Beispiel rückhaltloser Pflichterfüllung.

Kundt's wissenschaftliche Arbeiten liegen durchweg auf dem Gebiet der experimentellen Forschung, in welcher er eine bewundernswerthe Vielseitigkeit entwickelte. Nach einigen kleineren optischen Untersuchungen über die Prüfung planparalleler Platten und über Augenmaass und optische Täuschungen, über Depolarisation und Doppelbrechung des Lichtes in tönenden Stäben, wendete er sich der Akustik zu, und seine beiden ersten Arbeiten auf diesem Gebiet, über die Bewegung elastischer Körper auf tönenden Röhren oder Stäben, und über die Anwendung der akustischen Staubfiguren zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in festen Körpern und Gasen waren es, welche ganz besonders die Originalität seines Gedankenganges, sowie seine ungewöhnliche experimentelle Geschicklichkeit hervortreten liessen und die Aufmerksamkeit seiner Fachgenossen zuerst auf ihn lenkten. Das in der letzteren von diesen beiden Arbeiten enthaltene Beobachtungsverfahren bildet heute eine der gangbarsten Methoden der messenden Physik, und gross ist die Zahl der Anwendungen, welche dasselbe seither gefunden hat. Dieselbe Untersuchungsmethode war es, welche es Kundt später ermöglichte, in Gemeinschaft mit Herrn E. Warburg die specifische Wärme des Quecksilberdampfes zu ermitteln, und dadurch die physikalische Einatomigkeit des gasförmigen Quecksilbers zu erweisen, eine Arbeit, welche zweifellos zu den glänzendsten Erzeugnissen des menschlichen Geistes gehört.

Auch unter den folgenden Abhandlungen finden wir fast ausschliesslich akustische Experimentaluntersuchungen, bis die Entdeckung eines neuen, wichtigen Phänomens das gesammte Interesse des Forschers in Anspruch nimmt, und von der Akustik auf das optische Gebiet überträgt. Seit langer Zeit war Kundt, geleitet durch Cauchy's Theorie der Metalloptik und die Versuche Jamin's, zu der Ansicht gelangt, dass in Körpern, welche für einige Spectralfarben hinsichtlich ihrer Absorption und Reflexion metallische Eigenschaften zeigen, die Reihenfolge der Farben im Dispersionsspectrum eine andere sein müsse, wie bei normalen durchsichtigen Substanzen. Vergeblich war er bemüht, diese seine Ueberzeugung aus Interferenzversuchen zu erweisen. Erst gleichzeitig mit Herrn Christiansen, welcher die Ehre der Entdeckung mit ihm theilt, gelang es Kundt, durch Herstellung spitzer Flüssigkeitsprismen, in einer grossen Zahl von Körpern das vorhergesehene Phänomen zu beobachten und durch die ungemein sinnreiche Methode der gekreuzten Prismen der Messung zugänglich zu machen, und so auch auf diesem dunklen Gebiete helles Licht zu verbreiten.

Aus der grossen Zahl interessanter und wichtiger Arbeiten, welche den Forscher während der ersten Jahre seines Strassburger Aufenthaltes in Anspruch nahmen, verdienen die eigenartigen Untersuchungen über schwingende Luftplatten besondere Erwähnung. Es ist dies die einzige seiner Arbeiten, in welcher sich der Verf. genöthigt sieht, complicirtere mathematische Hülfsmittel in Anwendung zu bringen, und worin er den Beweis liefert, dass er auch hierzu wohl im Stande war. — Von grossem wissenschaftlichen Interesse sind ferner die in Gemeinschaft mit Herrn Warburg angestellten Versuche über Reibung und Wärmeleitung verdünnter Gase, welche noch heute eine der wesentlichsten Stützen der kinetischen Gastheorie bilden. Es folgt nun eine Reihe der schönsten und geistvollsten Untersuchungen, welche in den Annalen unserer Wissenschaft verzeichnet sind. Sie reihen sich aneinander, wie die Perlen einer Schnur, jede für sich ein werthvolles Ganze bildend, doch alle mit einander verbunden durch einen unsichtbaren Faden. Zunächst gelang es Kundt, zusammen mit Herrn Röntgen, die Drehung der Polarisationsebene in einer Reihe von Gasen nachzuweisen, eine Thatsache von grösster theoretischer Wichtigkeit, zu deren Auffindung es indessen der Ueberwindung so beträchtlicher experimenteller Schwierigkeiten bedurfte, dass selbst der grosse Faraday daran gescheitert war. Eine Leistung von nicht geringerer Bedeutung ist ferner die Entdeckung und Messung der elektromagnetischen Circularpolarisation in den ferromagnetischen Metallen. Durch Anwendung dünner, noch durchsichtiger Metallschichten von der Dicke weniger Millionstel eines Centimeters gelangte er dazu, festzustellen, dass in magnetisch gesättigtem Eisen die Polarisationsebene nahezu 1500mal stärker gedreht wird, als in einer Quarzplatte von gleicher Dicke. Als dritte wissenschattliche Grossthat schliesst sich würdig an die vorangehenden die Bestimmung der Brechungscoëfficienten der Metalle. Der Gedanke, Prismen aus so undurchsichtigen Substanzen, wie es die Metalle sind, zum Zwecke optischer Beobachtungen herzustellen, hätte Jeden anderen abgeschreckt; Kundt dagegen reizte gerade das Schwierige der Aufgabe. Seine Freunde und Schüler, welche die Hindernisse einer solchen Experimentaluntersuchung für unübersteiglich hielten, liessen es nicht an Bitten und Vorstellungen fehlen, um ihn von diesem Problem abzubringen; aber mit der ihm innewohnenden Zähigkeit, ging er unbeirrt seinem Ziele nach, Schritt für Schritt, und als nach unzähligen Misserfolgen die ersten brauchbaren Prismenpräparate erhalten wurden, als die ersten Versuche gelangen und die ersten wichtigen Resultate gewonnen waren, da erkannten die Warner, wie vieles der mächtige Wille eines Mannes vermag, wenn er mit hervorragenden Eigenschaften des Geistes vereinigt ist.

Als dem noch nicht 50jährigen Forscher das Lehramt der Berliner Hochschule übertragen wurde, konnte man von ihm, im Hinblick auf seine bisherigen grossen Leistungen, noch eine lange Periode erfolgreichen Schaffens erhoffen; auch schien es in der ersten Zeit, als ob sich diese Erwartung bewahrheiten würde, und erst im Laufe der letzten Jahre trat es mit wachsender Deutlichkeit hervor, dass der durch Krankheit geschwächte Körper dem stets regen Geist ein schlimmer Geselle war, welcher ihn an productiver Arbeit verhinderte.

Es ist in dem Vorstehenden der Versuch gemacht worden, von dem Lehrer und Forscher August Kundt in grossen Zügen ein Bild zu entwerfen, die glänzendsten seiner Leistungen zu berühren und zu zeigen, welchen Verlust unsere Wissenschaft durch das frühe Ende dieses grossen Mannes erleidet. Es kann hier nicht der Ort sein, von dem Menschen August Kundt zu sprechen; und dennoch, wer ihm im Leben nahe gestanden, wer das Glück seines Vertrauens genossen, wer Zeuge seiner Herzensgüte und seines göttlichen Humors gewesen ist, für den ist das Bild des Gelehrten mit dem des Menschen so innig verknüpft, dass er es auch den ferner Stehenden zurufen möchte: Nicht nur einer der grössten, auch einer der besten Männer ist auf ewig dahingegangen! H. Rubens.

Vermischtes.

Aus dem Vergleiche der Beobachtungen des Mondes mit den Tafeln von Hansen hatte bereits Newcomb geschlossen, dass nur eine Ungleichheit des Mondes von langer Periode, und zwar eine von rund 300 Jahren, im Stande sei, die zwischen Theorie und Beobachtung existirenden Differenzen wegzuschaffen. Alle Nachforschungen nach einer derartigen Ungleichheit blieben jedoch bisher resultatlos, denn stets zeigte die nähere Untersuchung, dass kein Argument im Stande sei, eine Ungleichheit hervorzubringen, deren Coëfficient einerseits die nöthige Grösse habe, andererseits auch von genügend langer Periode sei. Herr Eduard Freiherr von Haerdtl zeigte nun in einer der Wiener Akademie am 5. April überreichten Abhandlung, dass in der That eine solche Ungleichheit mit 270jähriger Periode bestehe und dass dieselbe ihren Ursprung aus einer Erdungleichheit nehme, die sich auf den Mond vergrössert rejicirt. Verf. zeigt ferner, dass aus derselben Ursache auch eine kleine Correction der Bewegung des Perigäums und des Mondknotens resultire, dass hingegen die Saecular-Acceleration nur unmerkbar beeinflusst wird. (Wien. Akad. Anzeiger 1894, S. 76.)

Ueber das Vorkommen von Natronsalpeter in Aegypten hat Herr W. C. Mackenzie vom landwirthschaftlichen Institute zu Gizeh interessante Beobachtungen gemacht. Die Eingeborenen in Oberägypten pflegen den Hügeln an der Ostseite des Flusses eine Substanz, die sie „tafl“ nennen, zu entnehmen und damit die Felder, besonders die Mais-Kulturen, zu düngen. Was diese Substanz sei, wusste man

nicht; der Name „tafl“ wird aber ebenso für Töpferthon, wie für diese Düngererde benutzt. Herr Mackenzie hat nun mehrere Proben dieser Substanz analysirt und gefunden, dass sie salpetersaures Natron von 2 bis 18,5 Proc. enthalte, gemischt mit Chlorid und Sulfat, ferner Calciumcarbonat und Thon. Herr Mackenzie hat die Ablagerungen auf den Hügeln östlich von Luxor besucht und constatirte in Proben, die verschiedenen Höhen entnommen waren, Salpetermengen zwischen 2 und 9,5 Proc. Auf seinen Bericht an den Minister Nubar Pascha wurden die Herren Floyer und Sickenberger mit einer eingehenden Untersuchung dieser Salpeterablagerung beauftragt, welche sowohl die Bedeutung, wie den Ursprung dieser Bildungen aufklären soll. (Nature 1894, Vol. L, p. 61.)

Ueber eine Wirkung des Magnetismus auf die Keimung von Pflanzensamen waren bisher keine Untersuchungen bekannt, obwohl der Einfluss der Elektricität auf die Pflanzen schon viele Forscher in verschiedenen Richtungen beschäftigt hat. Herr Giulio Tolomei hat daher zur Ermittelung dieser Wirkung fünf Reihen von Versuchen angestellt, in denen drei flache Glasgefässe mit derselben Erde gefüllt, in jeder eine Bohne ausgesät, und alle drei genau den gleichen äusseren Bedingungen ausgesetzt wurden. In der ersten Versuchsreihe befanden sich zwei Samen im Centrum einer Drahtspirale, durch welche ein Strom von 0,56 Amp. floss, so dass die Samen in einem Magnetfelde von der Intensität 1,633 C. G. S. lagen. Im Mittel aus zehn Versuchen vergingen nun für die in den Solenoiden liegenden Samen 11,3 und 11,6 Tage bis zur vollendeten Keimung, während der nicht magnetisirte dritte Same 12,2 Tage brauchte; die durch den elektrischen Strom erzeugte Wärme hatte, wie ein Controlversuch zeigte, auf dieses Ergebniss keinen Einfluss gehabt. In einer zweiten Versuchsreihe wurde auf die Gefässe I und II ein grosser Hufeisenelektromagnet gelegt, während das Gefäss III ohne Magneten blieb; das Mittel der Ergebnisse war, dass die Keimung in I 12,7 Tage, in II 12,19 Tage und in III 11,11 Tage dauerte; diese geringe hindernde Wirkung des Magnetismus zeigte sich auch in der Höhe und dem Gewicht der Pflanzen, während die Wurzeln bei den dem Elektromagneten ausgesetzten Pflanzen länger waren als bei den anderen. In der dritten Versuchsreihe befanden sich die Elektromagnete seitlich in einem Abstande von 4 cm von den Samen; hier dauerte die Keimung im Gefäss I 12,1 Tage, in II 12,2 Tage und in III 11,9 Tage, die Höhe der Pflanzen hingegen zeigte ein sehr kleines Uebergewicht zu Gunsten der unter dem Einfluss der Elektromagneten befindlichen Samen, die Pflänzchen bogen sich von den Magneten weg. In der vierten Versuchsreihe wurde der Elektromagnet unter das Gefäss gebracht und in der fünften wurden die Samen zwischen die Pole eines kräftigen Faraday'schen Elektromagneten gebracht. Das Resultat war in diesen beiden letzten Versuchen ähnlich wie in den früheren, die Unterschiede aber etwas grösser, so dass Herr Tolomei zu dem Schlusse kommt, dass 1. ein Magnetfeld von geringer Intensität keine Wirkung auf die Keimung, oder wenigstens eine so geringe ausübt, dass man sie nicht wahrnehmen kann; dass hingegen 2. in einem Magnetfelde von sehr grosser Intensität die Samen mehr oder weniger schnell keimen, je nach ihrer Lage zum Felde, und die sich entwickelnden Pflanzen sich von dem Punkte zu entfernen streben, in welchem die Intensität des Feldes am grössten ist; dass 3. die jungen Pflanzen diamagnetisch sind. (Malpighia 1894, Ann. VII, p. 470.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Cannizzaro in Rom zum correspond. Mitgliede für die Abtheilung Chemie gewählt.

Professor Ludwig Boltzmann in München übernimmt den durch den Tod von Stefan erledigten Lehrstuhl der Physik an d. Univers. Wien.

An der Universität Graz ist der Mathematiker Dantscher von Kollesberg zum ordentlichen Professor ernannt.

An der Universität Berlin sind die Privatdocenten der Mathematik Dr. Ernst Kötter und Ludwig Schlesinger, der Mineralogie Dr. Tenne und der Chemie Dr. Hans Jahn zu Professoren ernannt.

Der Privatdocent der Chemie Dr. Karl Stoehr an der Universität Kiel ist zum Professor ernannt.

Dr. Blaschke hat sich an der Universität Wien für Mathematik habilitirt.

Am 18. Juni starb in Paris der Vorsitzende der Pariser entomologischen Gesellschaft Edouard Lefèvre, 55 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In Astr. Nachr. 3238 veröffentlichen die Herren Barnard (Licksternwarte) und Renz (Pulkowo) ihre Messungen des Abstandes der Nova Aurigae von Nachbarsternen. Darnach hat dieser merkwürdige Stern weder eine parallaktische Verschiebung, noch eine „scheinbare“ Eigenbewegung gezeigt, deren Betrag 0.1″ übersteigt. Bekanntlich folgte aus den Verschiebungen der Spectrallinien eine Geschwindigkeit in der Gesichtslinie von mehreren hundert Kilometern (wenigstens im Februar 1892; später erhielt Campbell kleinere Zahlen). Eine entsprechende Geschwindigkeit senkrecht zur Gesichtslinie würde die jährliche Eigenbewegung rund 50 mal grösser gegeben haben als die Parallaxe. Entweder bewegte sich die Nova fast ausschliesslich längs der Gesichtslinie, was aber nicht sehr wahrscheinlich ist, oder ihr Abstand von uns ist enorm gross. — Seit August 1892 stimmt das Spectrum der Nova mit dem der Nebelflecken überein, mit der einzigen nebensächlichen Differenz, dass die Linien mehrfach erscheinen (nach Huggins). Auch glaubten mehrere Beobachter den Stern als Nebel von 5″ Durchmesser zu sehen. H. C. Vogel hat, von seiner Hypothese über die Natur der Nova ausgehend, diese Scheibenform einfach als Folge unvollkommener Achromasie der betreffenden Refractorobjective zu erklären versucht. Renz hat am 24. Januar in der That durch Herausziehen des Oculars um 3,6 mm ein sternartig scharfes Bild der Nova erhalten, macht jedoch die Bemerkung, dass die Nebelhülle um die Nova nie so deutlich erschienen war, als in den ersten Tagen des September 1892. Auch Barnard suchte die Entscheidung zu gewinnen über die Frage, ob die Nova wirklich als Nebel erscheine oder ob, weil ihr Licht mehr aus den blauen Spectralgebieten sich zusammensetzt, in der gewöhnlichen Ocular-(Focal-) Einstellung die Sternstrahlen nicht in einem Punkte vereinigt werden. „Ist die Nova im vollkommenen (normalen) Focus des 36-Zöllers, so ist sie verwaschen oder wollig, das Bild dehnt sich in einen Nebelschimmer von 5″ bis 6″ Durchmesser aus. Unter dieser Bedingung ist die *F*-Linie von einer schwach gelblichen Lichtscheibe von mehreren Secunden Durchmesser umgeben. Wird das Ocular auf den Focus, in dem die F-Strahlen sich vereinigen, gestellt, dann ist *F* scharf geschnitten ohne Nebelschimmer, die Nova ist gleichzeitig von einer ähnlichen, nur weisslichen Lichtmasse umgeben, als vorher bei *F* beobachtet war.“

Es ist nicht ohne Interesse, an einen ähnlichen Fall aus dem Jahre 1879 zu erinnern, wo T. W. Webb den Stern *BD.* +41° Nr. 4004 (8,5. Gr.) als Gasnebel erkannte von ca. 4″ Durchmesser. Das Spectrum zeigte nach Copeland die Linien 500,1, 495,6 und 486,5 $\mu\mu$, d. h. die zwei Nebellinien und *F*. In jenem Falle wurde der Nebelcharakter von Niemandem angezweifelt (Astr. Nachr. Bd. 96). Die Nebulosität war freilich auch in Reflectoren erkennbar, doch war die Helligkeit auch grösser als die der Nova Aurigae. Im letzteren Falle entscheidet schliesslich das Spectrum, auch wenn die Nova wegen ihrer grossen Entfernung durchmesserlos erscheint. A. Berberich.

Berichtigung.

In Nr. 25, S. 321, Sp. 2, Anmerk., ist zu lesen: „**nur** wenig resistent“, statt: „**ein** wenig resistent“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 14. Juli 1894. **Nr. 28.**

Inhalt.

Chemie. G. Bredig: Beiträge zur Stöchiometrie der Ionenbeweglichkeit. S. 349.

Hydrographie. F. A. Forel: Die Temperaturverhältnisse des Bodensees. — Transparenz und Farbe des Bodensees. — Die Schwankungen des Bodensees. S. 353.

Biologie. Jean Demoor: Beitrag zum Studium der Physiologie der Zelle. (Functionelle Unabhängigkeit des Protoplasmas und Kernes.) S. 356.

Kleinere Mittheilungen. M. Wolf: Der Schweif des Kometen Gale. S. 358. — Oreste Murani: Ueber die Bedeutung der Selbstinduction des Leiters bei den Entladungen in den Blitzableitern und über die Art, die telegraphischen, telephonischen und anderen Apparate sicher vor Blitzbeschädigungen zu schützen. S. 358. — H. Ebert: Strahlungsempfindlichkeit von Gelatine-Trockenplatten in absolutem Maass. S. 359. — Blochmann: Kleine Mittheilungen über Protozoen. — Ueber Kerntheilung bei Euglena. — Zur Kenntniss von Dimorpha mutans. S. 359. — J. M. Macfarlane: Beobachtungen über insectenfressende Kannenpflanzen. S. 360. — G. Tolomei: Ueber die Salpeterbildung an den Mauern. S. 360. — K. Dove: Beiträge zur Geographie von Südwest-Afrika. S. 361.

Literarisches. A. Schuck: Magnetische Beobachtungen auf der Nordsee, angestellt in den Jahren 1884 bis 1886, 1890 und 1891. S. 362. — F. Loewinson-Lessing: Petrographisches Lexikon. S. 362. — Otto Bachmann: Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate. S. 362.

Vermischtes. Beobachtungen des ersten Jupitertrabanten. — Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenstösse von Zante. — Das angebliche Vorkommen von Bienen in Cadavern. — Programm von „Das Thierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen". — Preisaufgaben der belgischen Akademie. — Personalien. S. 362.

Astronomische Mittheilungen. S. 364.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XLI bis XLIV.

G. Bredig: Beiträge zur Stöchiometrie der Ionenbeweglichkeit. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1894, Bd. XIII, S. 191.)

Nehmen wir die wässerige Lösung eines Elektrolyten, z. B. von Chlorwasserstoffsäure, so haben wir mit positiver Elektricität beladene Wasserstoffionen und mit negativer Elektricität beladene Chlorionen darin. Das Gesetz von Faraday sagt nun erstens aus, dass jede Leitung der Elektricität durch eine Lösung nur erfolgt durch Bewegung der ponderablen Theilchen, an denen die Elektricitätsmenge haftet, in diesem Falle also der Wasserstoff- und der Chlorionen, und zweitens, dass an chemisch äquivalenten Mengen gleiche Elektricitätsmengen sitzen. Die Grundlage für das obige, in seiner verallgemeinerten Form ausgesprochene Gesetz bildete die Beobachtung, dass die an den Elektroden ausgeschiedenen Stoffmengen der hindurchgegangenen Elektricitätsmenge proportional waren und dass verschiedene Lösungen, wenn sie in einen und denselben Stromkreis eingeschaltet wurden, Zersetzungsproducte an den Elektroden lieferten, deren Mengen im Verhältniss der chemischen Aequivalente zu einander standen. Erst die weitere Entwickelung der Anschauungen über elektrische Leitfähigkeit etc. haben dem Gesetze die jetzige Gestalt gegeben. Das Faraday'sche Gesetz ist eins von den wenigen, die wir als streng bezeichnen können. Soweit die Genauigkeit der experimentellen Bestimmung getrieben werden konnte, soweit hat es sich bewährt, und namentlich liegt kein Anlass zur Annahme einer „metallischen" Leitung, neben der elektrolytischen, wie sie von Faraday selbst gemacht wurde, vor.

Einen galvanischen Strom kann man in einem Elektrolyten erregen einmal dadurch, dass man in denselben zwei Elektroden taucht, die von einer Stromquelle aus, die eine mit positiver, die andere mit negativer Elektricität gespeist werden. Die an den beiden Elektroden angehäuften positiven, bezw. negativen Elektricitätsmengen ziehen die entgegengesetzt geladenen Ionen an und stossen die gleichartig geladenen ab, wodurch eine Bewegung der Ionen des Elektrolyten zu Stande kommt, und dies nennt man einen galvanischen Strom. Bei dieser Versuchsanordnung tritt stets eine unter Umständen allerdings unmerkliche Zersetzung des Elektrolyten ein, bei Chlorwasserstoffsäure wird gasförmiger Wasserstoff und gasförmiges Chlor in unelektrischem Zustande ausgeschieden. Andererseits kann man einen galvanischen Strom auch ohne Zuhülfenahme von Elektroden, durch Induction, hervorbringen, in welchem Falle kein Uebergang aus dem Ionen- in den unelektrischen Zustand stattfindet.

Leitet man also, wie man sich ausdrückt, einen elektrischen Strom durch einen Elektrolyten, so gehen durch den Querschnitt in jedem Augenblicke je eine bestimmte Anzahl positiver Ionen in der einen Richtung und negativer Ionen in der entgegengesetzten Richtung. Man hat früher zu dem Glauben geneigt, dass die jeweilig hindurchgewanderte Anzahl (einwerthiger) positiver und negativer Ionen gleich sein müsste, wohl durch die oben erwähnte Beobachtung verleitet, dass die Mengen der an den Elektroden ausgeschiedenen Bestandtheile des Elektrolyten einander chemisch äquivalent sind. Dies ist jedoch durchaus nicht der Fall. Die Erscheinungen der Leitung und der Zersetzung an den Elektroden stehen durchaus nicht in so engem Zusammenhange. Das Verdienst, die einschlägigen Verhältnisse klar erkannt zu haben, gebührt in erster Linie Hittorf, und zwar gewann er die Erkenntniss durch das Studium der an den Elektroden eintretenden Concentrationsänderungen des Elektrolyten.

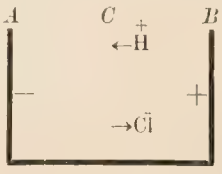
Machen wir uns die Sachlage klar. Denken wir uns zwei in einem Elektrolyten stehende Elektroden, denen in gleicher Menge positive bezw. negative Elektricität zugeführt wird. An der positiven Elektrode findet ein Uebergang der negativ geladenen Ionen in den neutralen Zustand statt, indem diese ihre negative Elektricitätsmenge mit der positiven der Elektrode gehörigen ausgleichen. Das Analoge findet an der negativen Elektrode in Bezug auf die positiven Ionen des Elektrolyten statt. Im Elektrolyten sind von vornherein gleichviel positive wie negative Ionen vorhanden; würde nun z. B. an der positiven Elektrode ein negatives Ion in den elektrisch neutralen Zustand übergeführt, ohne dass gleichzeitig auch an der anderen Elektrode ein positives Ion verschwände, so würde die Flüssigkeit einen Ueberschuss positiver Elektricität bekommen. Da an den Ionen grosse Elektricitätsmengen haften, würde es aber dazu einer riesigen Arbeitsleistung, der Ueberwindung grosser elektrostatischer Kräfte bedürfen, und es kann demnach dieser Fall für uns ausser Betracht bleiben.

Haben wir uns nun die Nothwendigkeit der gleichzeitigen Ausscheidung beider Ionen an den Elektroden veranschaulicht, so wissen wir ferner aus der Elektricitätslehre, dass in einem Stromkreise die Intensität des Stromes, d. h. die in der Zeiteinheit durch den Querschnitt fliessende Elektricitätsmenge in allen Punkten gleich ist. Die gesammte Elektricitätsmenge wird aber dargestellt durch die Summe der in entgegengesetzter Richtung fliessenden positiven und negativen Elektricitäten, und es streitet nicht wider die Lehre, wenn in einem Punkte eines Stromkreises sich die Gesammtmenge 1 aus $^1/_2$ positiver und $^1/_2$ negativer, an einem anderen Punkte desselben Stromkreises etwa aus $^1/_4$ positiver und $^3/_4$ negativer Elektricität zusammensetzt. So liegt keine Nothwendigkeit für die gleich schnelle Bewegung der beiden Ionen vor.

Durch die metallenen Theile eines galvanischen Stromkreises, oder, genauer gesagt, durch die Leiter erster Klasse geht stets gleichviel positive und negative Elektricität in jedem Augenblicke durch den Querschnitt, nicht aber stets durch Elektrolyte, durch Leiter zweiter Klasse, im Gegentheil, hier höchst selten.

Das Wasserstoff- und das Chlorion haben beide gleich grosse entgegengesetzte Elektricitätsmengen. Ersteres ist jedoch viel beweglicher und wandert, wenn beide Ionen den gleichen Kräften unterworfen werden, sechsmal so schnell als letzteres. Wir können uns die verschieden schnelle Wanderung der beiden Ionen durch zwei Reiterreihen veranschaulichen, die an einander vorbeireiten. Der eine Zug reitet im Trab, der andere im Galopp. Kreuzt etwa ein Graben den Weg, so werden, wenn sich der zweite Zug mit einer sechsfachen Geschwindigkeit bewegt, sechs Reiter in der einen Richtung den Graben in derselben Zeit passiren, wie ein Reiter des zweiten Zuges in der anderen Richtung, und von den sieben in der Zeiteinheit über den Graben gesetzten Reitern gehören demnach sechs zur zweiten und einer zur ersten Schaar. Hat jeder dieser sieben Reiter den siebenten Theil eines Scheffel Hafers bei sich, so passirt in der Zeiteinheit 1 Scheffel Hafer den Graben, $^6/_7$ Theile wandern jedoch in der einen und nur $^1/_7$ in der anderen Richtung. — Wir können dieses Bild jetzt direct auf die elektrolytische Wanderung übertragen. Wird eine Lösung von Chlorwasserstoffsäure in einen Stromkreis gethan, so geschieht der Durchgang der Elektricitätsmenge 1 durch den Querschnitt in der Lösung auf die Weise, dass $^6/_7$ positive Elektricität mit den $\overset{+}{H}$-Ionen, und $^1/_7$ negative Elektricität mit den Chlorionen hindurchwandert. Wir können leicht berechnen, welche Folgen diese ungleiche Wanderungsgeschwindigkeit auf die Zusammensetzung der Lösung hat.

Zwischen den Elektroden A und B sei eine Lösung von Chlorwasserstoff, die 20 Grammäquivalente davon enthält; auf jeder Seite von C, der Mitte zwischen A und B, je 10. Wir leiten nun 96540 Coulombs durch die Lösung. Dies besagt, dass an den Elektroden A und B je ein Grammäquivalent Wasserstoff resp. Chlor ausgeschieden ist. Diese Mengen denken wir uns entfernt. Die gleiche Elektricitätsmenge muss durch jeden beliebigen Querschnitt des Elektrolyten gegangen sein, also auch durch den Querschnitt C. Wanderten beide Ionen gleich schnell,



so würden ein halbes Grammäquivalent $\overset{+}{H}$-Ionen mit 48270 Coulomb aus CB nach AC hinüber und ein halbes Grammäquivalent $\bar{Cl}$-Ionen mit ebenfalls 48270 Coulomb von AC nach CB hinübergewandert sein, zusammen 1 Grammäquivalent Ionen mit der Elektricitätsmenge von 96540 Coulomb durch den Querschnitt C. Da aus AC 1 Grammäquivalent $\overset{+}{H}$-Ionen durch Zersetzung entfernt, $^1/_2$ Grammäquivalent durch Wanderung hinzuge-

kommen sind, so haben wir in AC jetzt noch $9^1/_2$ Grammäquivalente $\overset{+}{H}$-Ionen, und da ein halbes Grammäquivalent $\overline{Cl}$-Ionen von AC nach CB hinübergewandert ist, auch genau ebenso viel $\overline{Cl}$-Ionen. Durch ähnliche Betrachtung finden wir auch für CB $9^1/_2$ Grammäquivalente Chlorwasserstoffsäure. Daraus folgt, dass bei gleicher Wanderungsgeschwindigkeit von $\overset{+}{H}$- und $\overline{Cl}$-Ionen die Concentrationen in AC und CB gleich geblieben wären.

Nun wandern aber die $\overset{+}{H}$-Ionen sechsmal so schnell als die $\overline{Cl}$-Ionen. Es sind demnach $^6/_7$ Grammäquivalente $\overset{+}{H}$-Ionen mit $\frac{6}{7} \cdot 98540$ Coulomb von CB nach AC und $^1/_7$ Grammäquivalente $\overline{Cl}$-Ionen mit $\frac{1}{7} \cdot 96540$ Coulomb aus AC nach CB gewandert, zusammen wiederum 1 Grammäquivalent Ionen mit 96540 Coulomb durch den Querschnitt C. 1 Grammäquivalent $\overset{+}{H}$-Ionen ist aus AC durch Zersetzung verschwunden, $^6/_7$ sind durch Wanderung hinzugekommen, es befinden sich demnach $9^6/_7$ Grammäquivalente $\overset{+}{H}$-Ionen noch in AC und genau ebenso viel $\overline{Cl}$-Ionen, da nur $^1/_7$ von den 10 Grammäquivalenten nach CB hinübergewandert ist. In CB befinden sich nur noch $9^1/_7$ Grammäquivalente $\overset{+}{H}$-Ionen, da $^6/_7$ weggewandert sind und ebenso viel $\overline{Cl}$-Ionen; denn 1 Aequivalent ist in der Elektrode verschwunden, $^1/_7$ aber aus AC hinzugekommen. Insgesammt haben wir also in AC $9^6/_7$ und in CB $9^1/_7$ Aequivalente Chlorwasserstoffsäure, oder in AC ist ein Verlust von $^1/_7$, in CB einer von $^6/_7$ eingetreten. Daraus folgt als Regel, der Verlust an der Kathode (in AC) verhält sich zum Verlust an der Anode (in CB) wie die Wanderungsgeschwindigkeit des Anions ($\overline{Cl}$) zur Wanderungsgeschwindigkeit des Kations ($\overset{+}{H}$), hier wie 1 : 6. Auf diese Weise geben die Concentrationsänderungen an den Elektroden Aufschluss über die Wanderungsgeschwindigkeiten der beiden Ionen.

Bei flüchtiger Ueberlegung neigt man zuerst zu der Meinung, dass, wenn das eine Ion schneller als das andere wandert, auf der einen Seite positive, auf der anderen negative Ionen sich anhäufen müssten. Dies ist natürlich, wie wir gesehen haben, keineswegs der Fall. Ist z. B. allgemein x die Menge der ausgeschiedenen positiven Ionen, y die Menge der von CB nach AC hinübergewanderten positiven Ionen, so ist um die Menge $x-y$ positiver Ionen AC gegen früher ärmer geworden. Die gleiche Menge $x-y$ negativer Ionen muss jedoch stets nach CB herübergewandert sein, da, wenn x Ionen an der einen Elektrode ausgeschieden sind, auch x Ionen insgesammt den Querschnitt C passiren müssen und y von CB nach AB gegangen sind. Die gleiche Betrachtung gilt für CB.

Eine zweite Frage, die aufstossen könnte, ist noch die: wie kann an der Elektrode B 1 Grammäquivalent $\overline{Cl}$-Ionen ausgeschieden werden, während doch nur $^1/_7$ Aequivalent durch jeden beliebigen Querschnitt wandert? Wir können hier annehmen, dass stets ein sehr grosser Ueberschuss von Ionen unmittelbar an den Elektroden vorhanden ist, so dass jederzeit mehr zersetzt werden können, als durch Wanderung herankommen.

Hittorf hat nun, wie schon angedeutet, die Concentrationsänderungen vieler Elektrolyte auf die besprochene Weise untersucht und hat dadurch das Verhältniss der Wanderungsgeschwindigkeiten oder „Beweglichkeiten" verschiedener Ionen zu einander feststellen können. Gleichzeitig gewährten diese Untersuchungen wichtige Aufschlüsse über die Constitution der Körper. Er vermochte so eine gerade jetzt fruchtbare Theorie der Doppelsalze und Methoden zu ihrer Erforschung zu geben, indem er feststellte, welche Bestandtheile zur Kathode und welche zur Anode wandern; im Natriumplatinchlorid konnte er z. B. nachweisen, dass nur das Na das positive Ion ist, während der ganze Complex $PtCl_6$ das negative Ion bildet.

Den Werth für die Wanderungsgeschwindigkeit eines einzelnen Ions zu bestimmen, war jedoch durch diese Untersuchung nicht möglich; das geschah erst durch die Arbeiten von Fr. Kohlrausch über die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen. Schon früher waren die Leitfähigkeiten vieler Lösungen bestimmt worden, ohne jedoch stöchiometrische Ausbeute zu liefern, da man nur auf den Procentgehalt der Lösungen Bedacht nahm. Erst als man dann die Leitfähigkeit der Lösungen auf äquivalente Mengen bezog, ergaben sich wichtige Gesetze. Einen ähnlichen Entwickelungsgang können wir bei anderen physikalischen Eigenschaften wie z. B. den Brechungsexponenten, der Gefrierpunkts- und Dampfdruckserniedrigung beobachten.

Ist $\varkappa$ die specifische Leitfähigkeit einer Lösung, wenn $\frac{1}{\varkappa}$ der Widerstand in Quecksilbereinheiten, bezogen auf einen Würfel von 1 cm Kantenlänge, zwischen zwei gegenüberliegenden Flächen bedeutet, und v die Anzahl von cm^3 der Lösung, in welchen je 1 Grammäquivalent (bezw. Moleculargewicht) des Elektrolyten enthalten ist, so ist die „äquivalente (bezw. moleculare) Leitfähigkeit" $\mu = \varkappa . v$. Denken wir uns ein parallelepipedisches Gefäss von 1 cm^2 Querschnitt, zwei gegenüberliegende Flächen als Elektroden, den Boden und die anderen beiden Längswände natürlich aus isolirendem Material, so erhalten wir direct μ, wenn wir soviel von der zu untersuchenden Flüssigkeit in dies Gefäss thun, dass ein Grammäquivalent des Elektrolyten darin enthalten ist (von einer Normallösung also 1 Liter), und einfach die Leitfähigkeit dieser Flüssigkeitsmenge messen. Für diese Grösse μ fand nun Kohlrausch bei den einwerthigen Elektrolyten folgendes Gesetz der unabhängigen Wanderung der Ionen. Die moleculare Leitfähigkeit (μ) eines Elektrolyten in verdünnter wässeriger Lösung ist die Summe zweier Constanten (a' und a),

deren eine a' nur von der Natur des Anions und deren andere nur von der Natur des Kations abhängt. Es ist $\mu = a' + a$. Weiterhin wurde dann die Annahme gemacht, dass die jedem Ion zugehörige moleculare Leitfähigkeit a proportional der Hittorf'schen Wanderungsgeschwindigkeit u sei, eine Folgerung, die aus der Vorstellung, dass elektrische Leitung im Elektrolyten nur mit Bewegung ponderabler Materie erfolgt, unmittelbar herausspringt. Da durch Hittorf's Untersuchungen das Verhältniss der Wanderungsgeschwindigkeiten zweier Ionen $\frac{u'}{u}$ bekannt war, mithin also auch $\frac{a'}{a}$, so konnten die Einzelwerthe von a' und a für sämmtliche einwerthige Ionen in Leitfähigkeitseinheiten leicht berechnet werden, und zwar bedurfte es dazu nur der Hülfe eines einzigen Hittorf'schen Versuches. Die Rechnung wurde von Kohlrausch ausgeführt, und wo eine Vergleichung zwischen berechneten und experimentell gefundenen Zahlen vorgenommen werden konnte, da ergab sich stets eine gute Uebereinstimmung.

In einer Beziehung herrschte jedoch noch Unklarheit. Das Kohlrausch'sche Gesetz galt nur als Grenzgesetz für sehr verdünnte Lösungen und auch hier nur bei sogenannten starken Elektrolyten, für viele Körper hatte es keine Gültigkeit. Aufklärung hierüber schaffte erst die von Arrhenius aufgestellte elektrische Dissociationstheorie. Nach ihr hängt die elektrische Leitfähigkeit eines Elektrolyten nicht nur von der „Beweglichkeit" seiner Ionen, sondern auch von dem „Dissociationsgrad", d. h. der Anzahl Theilchen, die als Ionen vorhanden sind, ab. Die nicht als Ionen vorhandenen Theilchen, die sogenannten inactiven Molekeln, betheiligen sich gar nicht an der Leitfähigkeit. Danach gilt also $\mu = a' + a$ nur für Lösungen, in denen keine inactiven Molekeln mehr vorhanden sind und dieses μ bezeichnet man mit μ_∞. Dieses μ_∞ kann sich natürlich auch bei weiterer Verdünnung nicht mehr ändern, da die Anzahl der Ionen, die die Leitfähigkeit bewirkt, constant bleibt. Anders ist es jedoch für nicht so verdünnte Lösungen. Da gilt nicht mehr $\mu = a' + a$, sondern $\mu = x\,(a' + a)$, wo x den Dissociationsgrad bedeutet. Ist x z. B. gleich $^1/_2$ d. h. die Hälfte der Gesammtmenge nur als Ionen, die andere als inactive Molekel vorhanden, so ist auch die Leitfähigkeit μ_v nur $= \frac{1}{2}\,\mu_\infty$. Andererseits muss dann natürlich auch $x = \frac{\mu_v}{\mu_\infty}$ sein (das v an μ bezeichnet die Anzahl Liter, in denen ein Grammäquivalent des Elektrolyten gelöst ist, und x den dazu gehörigen Dissociationsgrad). Je mehr sich μ_v dem μ_∞ nähert, desto grösser wird natürlich x, bis es schliesslich den Maximalwerth $= 1$ erreicht. Diese Grösse x ist für die Chemie von grosser Wichtigkeit. Wir haben noch eine Reihe anderer Methoden, sie zu bestimmen. Das Ergebniss ist bei allen im Wesentlichen gleich. Besonders häufig bedient man sich aber zur Bestimmung dieser Grösse aus praktischen Gründen der elektrischen Leitfähigkeit. —

Herr Bredig hat nun die Wanderungsgeschwindigkeiten von etwa 300 Ionen ermittelt und die Zahlen zu passenden Vergleichen verwerthet. Er bestimmte μ_∞ entweder durch das Experiment oder durch Rechnung für die verschiedenen Stoffe und benutzte das von Loeb und Nernst am Silbernitrat sorgfältig ermittelte Verhältniss der Wanderungsgeschwindigkeit zweier Ionen, um daraus alle einzelnen Wanderungsgeschwindigkeiten in Leitfähigkeitseinheiten, wie vorhin ausgeführt, zu ermitteln. Besonders unser Wissen über die Wanderungsgeschwindigkeit von Kationen, mit dem es bisher recht mangelhaft bestellt war, ist durch diese sorgfältige Arbeit bereichert worden. Der stöchiometrische Vergleich der Wanderungsgeschwindigkeiten ergab folgende Resultate:

Die Wanderungsgeschwindigkeit elementarer Ionen ist eine deutliche periodische Function des Atomgewichtes und steigt in jeder Reihe verwandter Elemente mit demselben. Dabei gilt die Regel, dass namhafte Unterschiede nur bei den ersten zwei oder drei Gliedern vorhanden sind; verwandte Elemente, deren Atomgewichte mehr als 35 betragen, wandern annähernd gleich schnell. Der bekannte Parallelismus mit der inneren Reibung bestätigt sich hier.

Für zusammengesetzte Ionen ergab sich Folgendes:

Die Wanderungsgeschwindigkeit ist eine deutlich additive Eigenschaft, denn: Isomere Ionen wandern gleich schnell (wenn sie einander analog sind). Die gleiche Aenderung in der Zusammensetzung analoger Ionen ruft stets eine Aenderung der Wanderungsgeschwindigkeit a in demselben Sinne bei verschiedenen Ionen hervor, deren Betrag da aber nicht mit abnehmender Wanderungsgeschwindigkeit a constant bleibt, sondern kleiner wird: convergente Additivität. Daher strebt die Wanderungsgeschwindigkeit sehr complicirter Ionen mit zunehmender Atomzahl einem gemeinsamen Grenzwerthe zu, der für einwerthige Anionen und Kationen ungefähr bei 17 bis 20 reciproken Siemens-Einheiten liegt.

In analogen Reihen von Anionen und Kationen gleicher Werthigkeit verlangsamt die Wanderungsgeschwindigkeit:

die Addition von Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Chlor, Brom;

der Ersatz von Wasserstoff durch Chlor, Brom, Jod, sowie durch die Methyl-, die Amido- und die Nitrogruppe;

der Ersatz von Stickstoff durch Phosphor, Arsen, Antimon in der angegebenen Reihenfolge;

der Ersatz von Schwefel durch Selen oder Tellur;

der Ersatz von NH_2 durch H_2O, von $(CN)_6$ durch $(C_2O_4)_3$;

der Uebergang der Amine in Carbonsäuren, in Alkylschwefelsäuren und in Sulfonsäuren;

der Uebergang einer Carbonsäure in ein Cyanamid, einer Dicarbonsäure in eine Monocarbonsäure, eines Monamins in ein Diamin etc.

Substituirt man ein Element der Reihe nach durch verschiedene analoge Elemente, so haben die Geschwindigkeiten der so entstandenen analogen Ionen die umgekehrte Reihenfolge wie die zugehörigen Aequivalentgewichte.

Dagegen beschleunigt die Wanderungsgeschwindigkeit der Ersatz von Sauerstoff durch Schwefel.

Die Natur der zusammensetzenden Elemente hat einen (additiven) Einfluss auf die Wanderungsgeschwindigkeit, der zwar nur bei einfacher zusammengesetzten Ionen deutlich ist (Ostwald), oft aber selbst bei 30 bis 40 Atomen noch recht merklich bleibt. Im Allgemeinen wandern zusammengesetztere Ionen meist langsamer als einfachere. Daher wandert auch das polymere Ion langsamer als das einfache.

Doch lagern sich (und dies ist das wesentlich neue Ergebniss der vorliegenden Arbeit) über das additive Schema oft recht erhebliche constitutive Einflüsse:

Metamere Ionen wandern oft nicht gleich schnell in Folge constitutiver Verschiedenheiten, und zwar wächst im Allgemeinen die Wanderungsgeschwindigkeit bei den organischen Kationen trotz gleicher Zusammensetzung mit steigender Symmetrie.

Es wird daher die Addivität häufig und besonders bei Kationen gestört durch die entgegengesetzten Einflüsse einer solchen Constitutionsverschiedenheit; ja letztere kann sogar den Sinn einer additiven Aenderung durch Uebercompensation direct umkehren. M. L. B.

F. A. Forel: Die Temperaturverhältnisse des Bodensees. — Transparenz und Farbe des Bodensees. — Die Schwankungen des Bodensees. (Sonderabdruck a. d. XXII. Hefte der Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung. Lindau 1893, 77 S.)

Herr Forel, dessen langjährige, epochemachende Studien über den Genfer See in einem monographischen Werke: „Le Léman“ (Rdsch. VIII, 554) ihren würdigen Abschluss gefunden, hat in den letzten Jahren auch dem zweitgrössten See der Schweiz, dem Bodensee, sein Interesse zugewendet und eine Reihe von Beobachtungen theils selbst angestellt, theils nach genauen Instructionen von Anderen ausführen lassen; die Ergebnisse derselben sind in den vorstehenden drei von Herrn Eberhard Graf Zeppelin aus dem Französischen übersetzten Abhandlungen niedergelegt. Das Wesentlichste dieser Ergebnisse soll im Nachstehenden kurz mitgetheilt werden.

I. Ueber die Temperaturverhältnisse des Bodans geben Aufschluss zunächst die Beobachtungen der Oberflächentemperatur, welche von den Kapitänen der den „Obersee“ und den „Untersee“ zahlreich befahrenden Dampfer in der Zeit vom 18. Juli 1889 bis 11. Juli 1891 täglich einmal, und zwar zwischen 11 Uhr a. und 1 h p, ausgeführt worden sind. Unter bestimmten, leicht einzuhaltenden Vorsichtsmaassregeln wurde täglich zur erwähnten Zeit ein Eimer Wasser von der Oberfläche geschöpft und die Temperatur desselben sofort mit controlirten Thermometern bestimmt. Im Ganzen sind so für jeden Tage durchschnittlich etwa neun Beobachtungen gewonnen, welche, vorausgesetzt, dass keine offenbaren Irrthümer vorgelegen, zu Mittelwerthen vereinigt wurden und graphisch dargestellt, eine ziemlich genaue Curve der Mitteltemperatur des Oberflächenwassers im Bodan ergeben haben. Denn nach den eingehenden Temperaturbeobachtungen am Leman ist für grosse Wasseransammlungen festgestellt, dass das tägliche Minimum gegen Sonnenaufgang, das tägliche Maximum kurz vor Sonnenuntergang eintritt, die Mitteltemperaturen daher am besten um Mittag oder um Mitternacht zu beobachten sind. Wenn auch die Genauigkeit keine allzu grosse sein kann wegen der grossen Zahl der Beobachter, wegen der Verschiedenheit der Instrumente und wegen sonstiger Unregelmässigkeiten, so ist sie doch hinreichend für die erste Orientirung, wie schon aus dem Umstande erhellt, dass im Herbst und Anfang Winter die während des Erkaltens gleichmässige Abnahme der Oberflächenwärme sich in dem regelmässigen und gleichmässigen Verlauf der Temperaturcurve documentirt, während im Frühjahr und Sommer während der Erwärmung eine grosse Veränderlichkeit in der Curve zum Ausdruck kommt. Das gesammte Beobachtungsmaterial ist in der Bibliothek des Bodensee-Vereins niedergelegt und ist dort jedem sich eingehender für dasselbe Interessirenden zugänglich. In der vorliegenden Abhandlung giebt Herr Forel nur zwei Beispiele der täglichen Beobachtungen und schliesst daran eine Tabelle der Monatsmittel sowie der täglichen Temperaturänderungen für die beiden Beobachtungsjahre.

Es ergiebt sich hieraus als Mitteltemperatur für das erste Jahr (August 1889 bis Juli 1890) 10,28° und für das zweite Jahr (August 1890 bis Juli 1891) 9,94°. Für die einzelnen Jahreszeiten erhält man die Mitteltemperaturen: Winter 3,9°, Frühling 6,7°, Sommer 17,8°, Herbst 11,9°. (Hierbei muss beachtet werden, dass die ganze Beobachtungszeit eine für Mitteleuropa verhältnissmässig kalte gewesen, und dass eine längere Beobachtungsperiode sicherlich höhere Mittelwerthe ergeben würde.) Der Umstand, dass in beiden Beobachtungsjahren die Temperatur unter 4°, die Temperatur des Dichtemaximums des Wassers, gesunken, beweist, dass der Bodan zu den Seen des gemässigten Typus (Rdsch. IV, 296) gehört, in welchen die Wasserwärme im Sommer sich über 4° erhebt und im Winter unter diesen Temperaturgrad sinkt. Das aus den Tagesmitteln sich ergebende Maximum der Temperatur des Oberflächenwassers ist + 22,6°, das Minimum + 1,8° (in der Nähe von Eisschollen dürften freilich wohl von den Dampfern Temperaturbeobachtungen nicht gemacht sein).

Zur selben Zeit, zu welcher die Temperatur des Wassers im offenen See beobachtet wurde, ist auch im Lindauer Hafen täglich die Wasserwärme gemessen worden. Das Mittel war im Hafen höher als auf dem offenen Wasser im Frühling (+ 1,7°)

und im Sommer (+ 0,4), niedriger hingegen im Herbst (— 0,3°) und im Winter (— 2,2°); die Differenz für das ganze Jahr betrug — 0,1°. Der Untersee, für den wegen des viel schwächeren Dampferverkehrs nur sehr wenig Beobachtungen vorliegen, zeigte nur im Winter ein niedrigeres Mittel (Diff. — 1,7°) als der Obersee; sein Wasser war etwas wärmer im Frühjahr (+ 0,2°), im Sommer (+ 0,5°) und im Herbst (+ 0,3°).

Ueber die Temperatur der Tiefe hat nach Anweisung des Verf. Herr Späth vor Friedrichshafen mit einem Thermometer von Negretti und Zambra dreimal während des Jahres 1889 (26. Juni, 29. August, 26. October), sechsmal im Jahre 1890 (2. Januar, 28. Februar, 29. April, 16. Juli, 7. October, 11. December) und dreimal im Jahre 1891 (24. Januar, 7. Februar, 25. Juni) werthvolle Reihentemperaturmessungen in 17 verschiedenen Tiefen zwischen 0 m und 235 m Tiefe ausgeführt. Die Tabelle der beobachteten Temperaturen und, deutlicher noch, die Tabelle der Temperatur-Aenderungen in den verschiedenen Schichten von einer Jahreszeit zur anderen zeigen, dass der See im Ganzen sich im Frühling und Sommer erwärmt, im Herbst und Winter sich abkühlt. Der Spielraum dieser Aenderung, welcher an der Oberfläche 16° erreicht, sinkt allmälig mit zunehmender Tiefe (12° in 10 m, 6° in 20 m, 2,5° in 30 m) und ist in den Schichten unter 100 m niedriger als 1°.

Diese Aenderungen der Temperaturen des Seewassers liefern die Daten zur ungefähren Berechnung der Wärmemengen, welche die gesammte Wassermasse während ihrer jährlichen Erwärmung aufnimmt und während ihrer Abkühlung in jedem Jahre an die Luft und theilweise durch Strahlung in den Raum abgiebt. Für diese berechnet Verf. den Werth 180000000 Millionen Wärmeeinheiten, eine Wärmemenge, zu deren Erzeugung die Verbrennung von 23000 Millionen Kilogramm Kohle erforderlich ist.

Die Verbreitung der Wärme in die tiefen Wasserschichten wird auf Grund des Beobachtungsmaterials discutirt und hierbei festgestellt, dass man, ausgehend von der Ende März 1889 beobachteten, gleichmässigen Temperatur von 4° von der Oberfläche bis 80 m Tiefe (also sicherlich auch bis zum Grunde), im Jahre 85 Tage mit kalten und 280 Tagen mit warmen Wassertemperaturen annehmen kann. Die Tabellen und die graphische Darstellung der Temperaturen in den verschiedenen Schichten zeigen an der Oberfläche eine Schicht von 10 bis 20 m Mächtigkeit, in welcher die Temperatur eine verhältnissmässig gleichmässige ist, dann folgt eine rasche Temperaturänderung, die sogenannte Sprungschicht, nach welcher die Temperaturcurve einen asymptotischen Charakter annimmt. In vielen Fällen jedoch geben die Messungen noch einen zweiten Temperatursprung, wenn die Curve sich dem Ende der Gegend der thermischen Schichtung des Wassers (der Temperatur 4°) nähert, eine Erscheinung, die Herr Forel noch an keinem zweiten See gefunden; aber durch sorgfältige Nachprüfung und Controle der Thermometer wurde diese Anomalie des Bodan bestätigt. In gleicher Weise eigenthümlich für den Bodensee und vorläufig nicht zu erklären war der Umstand, dass im October 1890 selbst in der Tiefe von 235 m noch eine Temperatur von 4,4° beobachtet wurde, während sechs Monate vorher die gesammte Wassermasse eine Temperatur von 4° gezeigt hatte. Im Sommer 1890 muss sich also der See bis in seine grösste Tiefe um wenigstens 0,4° erwärmt haben.

Schliesslich wird noch über Temperaturmessungen des Rheinwassers in Rheineck (St. Gallen) vom 1. Januar 1890 bis 30. September 1891 berichtet und die Berechnung ihrer Mittelwerthe mitgetheilt. Nach denselben war im Jahre 1890 die Mitteltemperatur des Rheins + 7,58°, also 2,7° niedriger als die des Oberflächenwassers im offenen See. Nur im Frühling (in den Monaten März und April) war die Temperatur des Rheins höher als die des Sees, in den übrigen Jahreszeiten war sie niedriger, und zwar betrug der Unterschied im Winter — 2°, im Sommer — 5,9° und im Herbst — 4°. Aus diesen Zahlen ergiebt sich direct, dass der Bodensee durch seine Anwesenheit die Temperatur seiner Umgebung mildernd beeinflusst. Bezüglich der Amplitude der täglichen Temperaturänderungen im Rhein zeigt der Winter ein Maximum von 1,5°, ein Minimum von 0,2°; der Frühling ein Maximum von 1,8°, ein Minimum von 0,5°; der Sommer Maximum 3°, Minimum 0,6°, und der Herbst Maximum 3,2°, Minimum 0,8°.

II. Transparenz und Farbe des Bodensees sind nach verschiedenen Methoden gemessen worden. Zur Bestimmung der Durchsichtigkeit dienten nach der einen Methode Messungen der Sichtbarkeitsgrenzen einer im Schatten des Beobachters versenkten, runden Scheibe aus Zinkblech von 20 cm Durchmesser, die weiss angestrichen war. Die Beobachtungen wurden von Beamten der verschiedenen Dampfbootverwaltungen während zwei Jahre (Juli 1889 bis Juli 1891) in Bregenz, Lindau, Friedrichshafen, Romanshorn und Konstanz ausgeführt, so dass im Ganzen 276 Einzeluntersuchungen zur Verfügung standen. Dieselben sind in zwei Tabellen als Mittel der 25 Beobachtungsmonate und als Monatsmittel der beiden Jahre, sowie graphisch in einer Curve dargestellt.

Aus den Zahlen ergiebt sich ein Wechsel der Durchsichtigkeit des Bodenseewassers im Verlaufe des Jahres, und zwar ist das Wasser im Winter klarer als im Sommer; die Sichtbarkeitsgrenze betrug nämlich im Winter 6,6 m, im Frühling 5,82 m, im Sommer 4,49 m und im Herbst 4,52 m. Ausser dem jährlichen Wechsel der Durchsichtigkeit zeigte sich aber ferner noch ein sehr ausgesprochener örtlicher Unterschied; im Jahresmittel war nämlich die Sichtbarkeitsgrenze in Bregenz 3,29 m, in Lindau 3,45 m, in Friedrichshafen 5,24 m, in Romanshorn 6,17 und in Konstanz 8,68 m. Je weiter also man sich von der Einmündung des Rheins in den Bodensee entfernt, desto klarer wird das Wasser.

Diese Umstände bestätigen den schon aus früheren Untersuchungen abgeleiteten Schluss, dass die Sicht-

barkeitsgrenze nicht durch die Absorption des Lichtes im reinen Wasser bestimmt wird, sondern durch die grössere oder geringere Anzahl von festen Partikelchen, die im Wasser schweben. Im Frühling und Sommer wird mit dem Schmelzwasser, welches die Zuflüsse herbeiführen, die Menge der Vereinigungen im Seewasser vermehrt, und der Rhein, als bedeutendster Zufluss, führt die meisten suspendirten Körperchen zu, daher das Klarwerden des Wassers im Winter und am weitesten vom Zufluss des Rheins entfernt. Dass die Sichtbarkeitsgrenze von der Zahl der schwebenden Partikel und nicht von dem Grade der äusseren Beleuchtung bedingt wird, ist nach Herrn Forel dadurch erwiesen, dass an einem und demselben Tage und Orte die Sichtbarkeit die gleiche ist, gleichviel ob die Sonne im Zenith oder im Horizont steht. Im Sommer wird übrigens zur stärkeren Trübung des Wassers auch noch die Vermehrung der im Wasser lebenden Organismen beitragen.

Die zweite Methode, die Transparenz des Seewassers zu prüfen, bestand darin, dass man des Nachts an einem Seile in Abständen von je 10 m Rahmen mit lichtempfindlichem Chlorsilberpapier versenkte und nach ein bis zwei Tagen wieder des Nachts heraufholte; die Tiefe, bis zu welcher das Sonnenlicht in das Wasser dringt, markirte sich an der Färbung der Chlorsilberpapiere. Eine am 29. August 1889 vorwärts Friedrichshafen ausgeführte Beobachtung ergab als grösste Tiefe, in welche das Licht gedrungen war, 30 m bei einer Dauer der Sonnenwirkung von $13^1/_4$ Stunden. Eine zweite Beobachtung am 11. und 12. März ergab zwar keine bestimmten Zahlenwerthe; aber in 50 m war sicher keine Wirkung vorhanden. Vergleicht man nun mit diesen Ergebnissen die im Leman gefundenen Werthe unter Berücksichtigung der entsprechenden Jahreszeiten, so ergiebt sich, dass die Grenze für das Eindringen des Lichtes im Leman ungefähr doppelt so tief liegt, als im Bodan. Mit diesem Unterschiede trifft auch derjenige der Sichtbarkeitsgrenze so ziemlich überein; dem Durchschnittswerthe von 5,4 m im Bodensee steht im Leman ein Mittelwerth von 10,2 m gegenüber. Die Ursache dieses Unterschiedes der beiden Seen aufzufinden, bleibt die Aufgabe weiterer Forschungen.

Die Farbe des Bodenseewassers ist nach der von Herrn Forel eingeführten Methode der Vergleichung mit Mischungen von gelben Lösungen (neutrales chromsaures Kali 1 Theil in 199 Th. Wasser) mit blauen Lösungen (1 Th. schwefelsaures Kupfer, 5 Th. Ammoniak und 194 Th. Wasser) bestimmt worden. Eine grosse Anzahl von Beobachtungen, die Verf. selbst am Bodensee gemacht, ergab, dass die Grundfarbe des Wassers dieses Sees einer Mischung von 20 bis 27 Proc. gelber Lösung mit 80 bis 73 Proc. blauer Lösung entspricht; sie ist dunkelgrün und unterscheidet sich von der blauen Farbe des Leman, dessen Wasser einer Mischung von 9 Proc. gelber und 91 Proc. blauer Lösung gleicht. Die Ursache der grünen Färbung des Bodenseewassers findet Herr Forel in einer Beimischung von Humussäure zu dem an sich rein blau aussehenden reinen Seewasser. Diese Beimischung weist darauf hin, dass im Einzugsgebiet des Bodan sich mehr Torflager befinden müssen, als in dem des Genfer Sees, was mit den geographischen Verhältnissen beider Seen vollkommen übereinstimmt.

III. Die Schwankungen des Bodensees hatten schon früher vorübergehend die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, und einige genauere Messungen hatte auch Herr Forel selbst im Jahre 1874 in Bregenz und 1875 bei Rorschach, Kreuzlingen, Friedrichshafen und Romanshorn angestellt. Eingehende Studien waren aber bisher noch nicht gemacht; — hingegen hatten die unter dem Namen „seiches“ bekannten Niveauschwankungen des Genfer Sees zu dem interessanten Ergebnisse geführt, dass dieselben bestimmten Gesetzen unterliegende Pendelschwingungen der Wassermassen darstellen, die entweder als Längs-Schwankungen oder als Quer-Schwankungen mit einem oder mehreren Knoten und Bäuchen auftreten und durch Luftdruckänderungen hervorgerufen, mit abnehmender Amplitude eine bestimmte Reihe von Oscillationen ausführen. Herr Forel hat jetzt auch am Bodensee an drei verschiedenen Stationen mit einem Limnographen systematische Beobachtungen ausführen lassen. Die erste Reihe wurde zu Bodman in der Nähe des Nordwestendes des Ueberlingersees vom 16. Mai bis 1. August 1890, also während 77 Tagen ausgeführt, die zweite Reihe vom 2. August bis zum 25. November in Konstanz und die dritte vom 1. December 1890 bis 31. Januar 1891 zu Kirchberg am Nordufer des Bodensees, in gerader Linie 28 km vom Westende des (Ueberlinger) Sees und 35 km vom Ostende bei Bregenz entfernt.

Die limnographischen Aufzeichnungen zu Bodman ergaben zwei Typen von Schwankungen, welche häufig genug auftraten, um als normale bezeichnet werden zu können: 1) Einknotige Längsschwankungen, deren Dauer zu 55,8 Minuten, deren Höhe zu $\pm$ 57 mm bemessen wurden, während die Reihen dieser Schwankungen zwischen 22 und 64 variirten. 2) Zweiknotige Längsschwankungen, deren Dauer ziemlich genau die Hälfte der Dauer der einknotigen, nämlich 28 Minuten betrug; ihre Häufigkeit war nicht gross und ihre Höhe erreichte nur etwa 1 bis 2 cm; auch die Länge der Reihen war nicht bedeutend, sie bestanden aus etwa 20. Neben diesen Schwankungen von 55 und von 28 Minuten Dauer traten, jedoch sehr selten, solche von kürzerer Dauer (etwa 10 Minuten) auf. Die Ursachen all dieser Schwankungen lassen sich bei der kurzen Dauer der Beobachtungen nicht feststellen; doch sprechen dieselben nicht gegen die aus dem Studium der „seiches“ abgeleitete Ansicht, dass die Seeschwankungen von einem an einem bestimmten Punkte dem Wasserspiegel gegebenen Anstoss, von einer Erschütterung desselben durch eine rasche Störung des Luftdruckes herrühren. Eine überaus kräftige Störung des Wasserspiegels am 20. Mai z. B. war durch ein Gewitter mit Weststurm verursacht.

Die Beobachtungen zu Konstanz, welche $3^1/_2$ Monate umfassen, ergaben eine mittlere Höhe der Schwankungen von 14 mm. Aus den ziemlich verwickelten Zeichnungen liessen sich einknotige Schwankungen von 56 Minuten Dauer und zweiknotige von 28 Minuten herausschälen; beide entsprechen den zu Bodman gefundenen, waren jedoch hier schwach und undeutlich ausgeprägt, so dass sie ohne jene Vorgänger schwerlich erkannt worden wären. Hingegen konnten aus den Konstanzer Zeichnungen sehr häufig und sehr klar Schwankungen von 15 Minuten Dauer erkannt werden, welche als die normale Seeschwankung von Konstanz bezeichnet werden müssen. Ob dieselben vierknotige Schwankungen sind, lässt sich nicht entscheiden.

Die Station Kirchberg, welche ihrer geographischen Lage nach dem Knoten der einknotigen Schwankungen nahe sein musste, zeigte die einknotigen Schwankungen von 56 Minuten nur ungemein schwach und äusserst selten; die Höhe derselben betrug im Maximum 4 bis 5 mm. Hingegen waren die zweiknotigen Schwankungen von 26 Minuten sehr häufig; sie zeigten Reihen von 13 bis 39 Schwankungen; ihre Höhe betrug im Maximum 29 mm. Am 2. Januar 1891 zeigte sich eine Reihe von 33 sehr gut gezeichneten Schwankungen, deren grösste Höhe nur 9 mm betrug und welche eine Dauer von 39 Minuten hatten, die zwischen derjenigen der einknotigen und der zweiknotigen Wellen liegt. Ihre Deutung ist jetzt noch nicht zu geben. Endlich zeigte die Station Kirchberg ziemlich häufig sehr gut ausgeprägte Schwankungen von ungefähr vier Minuten Dauer, welche weder in Bodman noch in Konstanz aufgetreten sind. Herr Forel spricht die Vermuthung aus, dass es sich hier um Querschwankungen des Bodensees handele, welche sich mit den Längsschwankungen kreuzen können, ohne sich gegenseitig zu stören.

Länger fortgesetzte Beobachtungsreihen an einer grösseren Anzahl von Stationen werden dieses interessante Phänomen weiter aufzuklären die Aufgabe haben.

Jean Demoor: Beitrag zum Studium der Physiologie der Zelle. (Functionelle Unabhängigkeit des Protoplasmas und Kernes.) (Archives de Biologie 1893, T. XIII, p. 163.)

Das Leben der Energide[1]) im Ganzen, die möglichen Wirkungen ihrer Bestandtheile auf einander, sind erst in den letzten Jahren näher betrachtet worden. Namentlich die Arbeiten Verworn's haben die Frage mehr in den Vordergrund gerückt, indem sie das Problem der Bedeutung des Kernes für das Leben des Protoplasmas und umgekehrt zur Erörterung stellten. Verworn ist der Ansicht, dass die Reizbarkeit des Protoplasmas durch den zwischen ihm und dem Kern stattfindenden Stoffwechsel erhalten wird. Der Kern soll Substanzen erzeugen, welche die für das Leben schädlichen, letzten Producte der Protoplasmaarbeit an Ort und Stelle neutralisiren; oder auch er soll die Abfallstoffe absorbiren, die ohne dies sich im Protoplasma anhäufen, es verunreinigen und seine Thätigkeit hemmen würden. Andererseits zeigte Roux, dass bei der Embryonalentwickelung des Eies die von dem Kern abhängigen Vorgänge ganz normal verlaufen, wenn auch das Protoplasma sehr deutlichen pathologischen Veränderungen, die seine weitere Entwickelung hindern, unterliegt. Hiernach würden also die Functionen des Kernes eine gewisse Unabhängigkeit von den Functionen des Protoplasmas zeigen. Die Untersuchungen des Herrn Demoor haben dies bestätigt.

Sein Verfahren bestand darin, dass er lebende Zellen in der feuchten Kammer unter dem Mikroskop beobachtete, während er sie der Einwirkung verschiedener Gase, des luftleeren Raumes, des Chloroforms und des Ammoniaks aussetzte. Die Gase (H, CO_2, O, N_2O, zum Theil auch CO) gingen, ehe sie in die feuchte Kammer traten, erst durch zwei Waschflaschen und ein mit nassem Filtrirpapier gefülltes Gefäss, in dem sie sich mit Feuchtigkeit beladen konnten. Bei den Versuchen im luftverdünnten Raume wurde der herrschende Druck durch eine in geeigneter Weise eingeschaltete Barometerröhre gemessen. Als Versuchsobjecte dienten vorzüglich Staubfädenhaare von Tradescantia virginica, die bekanntlich die Protoplasmabewegung in den Zellen sehr schön zeigen, und weisse Blutkörperchen. Wir fassen zunächst die Ergebnisse bei Tradescantia zusammen.

In den der Einwirkung des Wasserstoffs ausgesetzten Zellen nimmt das Plasma eine körnige Beschaffenheit an und seine Bewegung hört nach 15 bis 10 Minuten auf. Ebenso, aber kräftiger, wirkt Kohlensäure, die schon nach 3 bis 6 Minuten die Protoplasmabewegung zum Stillstand bringt. Auch im luftleeren Raum schwindet die Activität des Protoplasmas; das Minimum des atmosphärischen Druckes, der mit dem Leben des Protoplasmas vereinbar ist, ist nicht bei allen Zellen das gleiche, es schwankt um den Druck von 8 cm Quecksilber. Unter der Einwirkung des Sauerstoffs sieht man die Protoplasmabewegungen sich sehr beschleunigen, aber ihre normalen Eigenschaften bewahren; der Sauerstoff treibt also die Thätigkeit des Protoplasmas übermässig an. Das Stickoxydul beschleunigt gleichfalls die Bewegungen; am Ende des eine Stunde dauernden Versuches zeigten die Zellen nichts Abnormes. Chloroform (Lösung 1 : 4) löscht die Thätigkeit des Plasmas aus, nachdem es dieselbe auf verhältnissmässig kurze Zeit (2 bis 5 Minuten) übermässig angetrieben hat. Ammoniak (Lösung 1 : 100) wirkt energisch auf das Plasma, wobei dies theilweise coagulirt und die Bewegungen unregelmässig werden; dann tritt langsam Anästhesie der lebenden Substanz ein. In der Kälte (— 3° bis — 4°) hört die Bewegung des Protoplasmas rasch auf, und es bilden sich Krystalle in seinem Inneren. — Nach

[1]) Dieser von Sachs zur gemeinsamen Bezeichnung des Kernes und des ihn umgebenden Protoplasmas vorgeschlagene Ausdruck (vergl. Rdsch. VII, 179) hat sich erfreulicher Weise rasch eingebürgert.

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Atti della accademia pontaniana. Volume XXIII. Napoli, 1893. 4^0 fig. p. xiiij, (326), con due tavole. L. 15. —

Centenaire de la fondation du Muséum d'histoire naturelle (10 juin 1793-10 juin 1893). Volume commémoratif publié par les professeurs du Muséum. In-4^0, VI-579 p. avec grav. et planches en noir et en coul. Paris.

Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftl. Classe. 60 Bd. Imp.-4^0. (III, 634 u. 127 S. m. 15 Karten, 34 Taf. u. 30 Textfig.) Wien, F. Tempsky. Kart. n. ℳ 60. —

Mémoires de la Société d'émulation du Doubs. 6e série. 7e volume. 1892. In-8^0, LVIII-497 p. Besançon.

Memorie della r. accademia di scienze, lettere ed arti in Modena. Serie II, volume IX. Modena, 1893. 4^0. p. lxxiiij, viiij, 611, 9, 84, con sei tavole.

Planck, Max, Heinrich Rudolf Hertz. Rede. gr. 8^0. (23 S.) L., J. A. Barth. n. ℳ —. 60

Tyndall, J. Faraday as a Discoverer. 5th edit. post 8vo. pp. 198. Longmans. 3 s. 6 d.

2. Astronomie und Mathematik.

Annuario astro-meteorologico, con effemeridi nautiche per l' anno 1894 (anno XII). Venezia, 1893. 8^0. p. 148. L. 1. 50

Antomari, X. Application de la méthode cinématique à l'étude des surfaces réglées. Mouvement d'un corps solide assujetti à cinq conditions (thèse). In-4^0, 113 pages avec figures. Paris, Nony et Ce.

Bonfiglio, M. Misura del tempo e descrizione di un nuovo quadrante solare indicante l'entrata del sole nei segni zodiacali, le ore astronomiche e con le ore medie, i mesi e i giorni dell'anno. 8^0 p. 94. Piazza Armerina, Bologna La Bella. L. 1. 50

Gnomonica piana ossia manuale pratico per la costruzione degli orologi solari, di **P. P. D. A.** Milano, 1893. 16^0. p. 174. L. 1. 50

Gyldén, Astron. Hugo, traité analytique des orbites absolues des huit planètes principales. Tome I. Théorie générale des orbites absolues. gr. 4^0. (VIII, 577 S.) Stockholm. (B., Mayer & Müller.) baar n. ℳ 28. —

Heffter, Prof. Dr. Lothar, Einleitung in die Theorie der linearen Differentialgleichungen m. e. unabhängigen Variabeln. gr. 8^0. (XIV, 258 S. m. 3 Fig.) L., B. G. Teubner. n. ℳ 6. —

Jahrbuch, Berliner astronomisches, f. 1896 m. Angaben f. die Oppositionen der Planeten (1) — (334) f. 1894. Hrsg. v. dem Rechen-Institute der königl. Sternwarte zu Berlin unter Leitg. v. F. Tietjen. gr. 8^0. (VIII, 464, 34, 8 u. 7 S.) B., F. Dümmler's Verl. baar n.n. ℳ 12. —

Jorio (Di) Ferd. La meccanica celeste ed il terremoto: rapporti dinamici dedotti dal calcolo sulle teorie di Newton. Seconda edizione. Campobasso, 1893. 8^0. p. 11.

Katalog der auf Hamburger Bibliotheken vorhandenen Litteratur aus der reinen u. angewandten Mathematik u. Physik. Hrsg. v. der mathemat. Gesellschaft in Hamburg anlässlich ihres 200jähr. Jubelfestes. 1. Nachtrag. gr. 8^0. (88 S.) Hamburg, Verlagsanstalt u. Druckerei. Geb. n. ℳ 2. —

Kronecker, Leop., Vorlesungen üb. Mathematik. Hrsg. unter Mitwirkg. e. v. der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften eingesetzten Commission. 1. Bd. Vorlesungen üb. die Theorie der einfachen u. der vielfachen Integrale. Hrsg. v. Prof. Dr. Eug. Netto. gr. 8^0. (X, 345 S.) L., B. G. Teubner. n. ℳ 12. —

Lynn, W. T. Celestial Motions: a Handy Book on Astronomy. 8th edit. revised, with three Plates. 12mo. pp. 134. Stanford. 2 s.

Oerter, mittlere, v. 622 Sternen u. scheinbare Oerter v. 450 Sternen, nebst Reductions-Tafeln f. d. J. 1896 u. e. Anh., enth. mittlere Oeter v. 303 südl. Sternen f. 1896, 0. gr. 8^0. (S. 173—355 u. 8 S.) B., F. Dümmler's Verl. baar n.n. ℳ 6. —

Peano prof. **G.** Notations de logique mathématique: introduction au Formulaire de mathématique, publié par la Rivista di matematica. Turin, 1894. 8^0. p. 52.

Pichot, J. Eléments d'arithmétique. 3e édition. In-8^0, 258 p. Paris, Hachette et Ce. fr. 3. —

Sammlung populärer Schriften, hrsg. v. der Gesellschaft Urania zu Berlin. Nr. 21 u. 22. Lex.-8^0. B., H. Paetel.

21. Die Entstehung der Welt nach den Ansichten von Kant bis auf die Gegenwart. Von Astronom F. K. Ginzel. [Aus: „Himmel u. Erde".] (78 S. m. Illustr. u. 1 Taf.) n. ℳ 1. 20, — 22. Galileo Galilei. Vortrag v. Prof. Dr. v. Braunmühl. [Aus: „Himmel u. Erde".] (25 S. m. 1 Bild.) n. ℳ — 60.

3. Physik und Meteorologie.

Annalen der Physik u. Chemie. Neue Folge. Hrsg. v. G. u. E. Wiedemann. Namenregister zum 151.—160. Bd. (1874 — 1877), nebst Ergänzungsbdn. VII u. VIII der Poggendorff'schen Reihe u. zu Bd. 1 — 50 (1877 — 1893) der Reihe v. Wiedemann. Zusammengestellt v. P. Spindler. gr. 8^0. (117 S.) L., J. A. Barth. n. ℳ 4. —

Beobachtungen, deutsche überseeische meteorologische. Gesammelt u. hrsg. v. der deutschen Seewarte. VI. Hft. gr. 4^0. Hamburg. (L. Friederichsen & Co.).

VI. Die Beobachtungen v. I. Labrador, 6 Stationen, Jahrg. 1889. II. Walfischbai, Jahrg. 1891. III. Apia, Jahrg. 1891. IV. Tanga, Jahrg. 1892. V. Bagamoyo, Jahrg. 1892. VI. Kilwa, Novbr. 1891 bis Decbr. 1892. VII. Lindi, Juli 1891 bis Decbr. 1892. VIII. Chi-Mul-Po, Mai bis Decbr. 1891. (VIII, 99 S.) banr n.n. ℳ 7. —

Bloch, F. Eau sous pression. Appareils producteurs d'eau sous pression. In-16, 180 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 2. 50

Cohn, Privatdoz. Dr. Fritz, die klimatischen Verhältnisse v. Königsberg, nach 45jähr. meteorolog. Beobachtgn. dargestellt. Fol. (52 S. m. 3 Taf.) Königsberg (W. Koch). baar n.n. ℳ 3. —

Corvetto ing. **V.** Formole per il calcolo della pressione media del vapore senza l' uso dei logaritmi. Cagliari, 1893. 8^0. p. 17.

De Gregorio, A. Su taluni strumenti fisici e meteorologici, certe azioni molecolari dei liquidi, taluni fenomeni tellurici e sulla piú probabile origine del nostro sistema solare. 4^0. p. 188 con 4 tavole e 38 fig. Palermo, C. Clausen. L. 12. —

Fortschritte, die, der Physik im J. 1887. Dargestellt v. der physikal. Gesellschaft zu Berlin. 43. Jahrg. 3. Abth. gr. 8^0. B., G. Reimer.

3. Physik der Erde. Red. v. Prof. Dr. Assmann. (LVIII, 815 S.) n. ℳ 17. —

Gabiani, Nic., direttore. Riassunto delle osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno meteorico 1891-92: anno XI (Città d' Asti: osservatorio meteorologico.) Asti, 1893. 8^0. p. 47.

Glazebrook, R. T. Light: an Elementary Text-book, Theoretical and Practical, for Colleges and Schools. Post 8vo. pp. 196. (Cambridge Nat. Science Manuals. Physical Series) Cambridge Warehouse. 3 s.

Greaves, J. A Treatise on Elementary Hydrostatics. Post 8vo. pp. 210. Camb. Warehouse. 5 s.

Jahrbuch, meteorologisches, f. 1890. Beobachtungssystem des Königsr. Preussen u. benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtgn. im J. 1890. 3. Hft. Hrsg. v. dem königl. preuss. meteorolog. Institut durch Dir. Wilh. v. Bezold. Imp.-4°. (LXVIII u. S. 99—397 m. 11 Fig. u. 1 Karte.) B., A. Asher & Co. baar n.n. ℳ 22. — (1890 kplt.: n.n. ℳ 28. —)

Preston, T. Theory of Heat. 8vo. pp. 730. Macmillan. 17 s. net.

Recherches sur les chronomètres et les instruments nautiques. 15e cahier. In-8°, 70 p. avec fig. Paris. fr. 1. —

Richter, Dr. M. M., die Lehre v. der Wellenberuhigung. gr. 8°. (VIII, 99 S.) B., R. Oppenheim. n. ℳ 2. —

Schück, A., magnetische Beobachtungen an der Unterelbe. Angestellt im J. 1893. gr. 8°. (16 S.) Hamburg, Selbstverlag. n. ℳ 1. —

Severini ab. **E.** Si può o non si può far piovere?: conversazione. Cagliari, 1893. 8°. p. 29.

Spinner, Alice. A Study in Colour. 12mo. pp. 212. (Pseudonym Library) Unwin. 2 s.; 1 s. 6 d.

4. Chemie und chemische Technologie.

Clowes, F. and **Coleman**, J. B. Quantitative Chemical Analysis: adapted for use in the Laboratories of Colleges and Schools. 2nd edit. post 8vo. pp. 472. Churchill. 8 s. 6 d.

Deuxième supplément au Dictionnaire de chimie pure et appliquée d'Ad. Wurtz, publié sous la direction de Ch. Friedel, Avec la collaboration de MM. P. Adam, A. Béhal, G. de Bechi, A. Bigot, L. Bourgeois, L. Bouveault, E. Burcker, C. Chabrié, P. T. Cleve, Ch. Cloëz, A. Combes, C. Combes, A. Etard, Ad. Fauconnier, H. Gall, A. Gautier, H. Gautier, E. Grimaux, G. Griner, etc., etc. Fascicule 19. In-8° à 2 col., p. 1441 à 1520. Paris, Hachette et Ce. fr. 2. —

Feldt, Wold., üb. das Verhalten v. Hydroxylamin zu einigen Metallsalzen. Diss. gr. 8°. (46 S.) B. (J. L. V. Lavarrenz). n. ℳ 1. 50

Muir, M. M. P. The Alchemical Essence and the Chemical Element: an Episode in the Quest of the Unchanging. 8vo. Longmans. 4 s. 6 d.

Thorpe, T. E. Essays in Historical Chemistry. Post 8vo. pp. 378. Macmillan. 8 s. 6 d. net.

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Abhandlungen der königl. preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge. 14. Hft. Lex.-8°. B., S. Schropp.

14. Zusammenstellung der geologischen Schriften u. Karten üb. den ost-elbischen Theil des Königr. Preussen, m. Ausschluss der Provinzen Schlesien u. Schleswig-Holstein. Abgeschlossen am 1. Apr. 1893. Von Landesgeol. Dr. Konr. Keilhack. (XII, 135 S.) n.n. ℳ 4. —

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, hrsg. v. der geologischen Commission der schweiz. naturforsch. Gesellschaft auf Kosten der Eidgenossenschaft. 7., 21 u. 32. Lfg. gr. 4°. Bern, Schmid, Francke & Co.

7. Description géologique du Jura neuchâtelois, vaudois des districts adjacents du Jura français et de la plaine suisse. Par M. le prof. Auguste Jaccard. 2. suppl. Avec 1 carte, 2. édition de la feuille XI, 5 phototypies et 4 planches. (XIII, 313 S.) n. ℳ 12. —; Karte allein n. ℳ 8. —. — 21. Geologische Beschreibung des westlichen Theils des Aarmassivs, enth. die auf dem nördlich der Rhone gelegenen Theile des Blattes XVIII der Dufour-Karte v. DD. Edm. v. Fellenberg u. Casimir Moesch. I. Beschreibung desjenigen Theiles v. Blatt XVIII, welcher zwischen dessen Nordrand, den Südabsturz der Blümlisalpkette (von Gasteren bis ins Lauterbrunnenthal) u. der Rhone liegt. Mit 6 eingedr. Zinkogr. u. 2 lith. Taf. Von Dr. Edm. v. Fellenberg m. petrograph. Beiträgen v. Prof. Dr. Carl Schmidt. Dazu e. Atlas, enth. 4 Profil-, 5 Lichtdr.-Taf., 9 Taf. geolog. Landschaftsbilder u. Detailskizzen n. 1 Excursionskarte im Massstabe von 1 : 100000 (qu. gr. Fol. in Mappe). (XXXII, 367 S.) — II. Beschreibung der Kalk- u. Schiefergebirge des nordwestlichen Kartengebietes u. Blatt XVIII, umfassend die Kienthaleralpen, die Schilthorn- u. Jungfraugruppe u. die Blümlisalpkette vom Lauterbrunnenthal bis zum Oeschinensee. Mit 1 Doppeltaf. Profilen in Farbendr. u. 6 in den Text gedr. Holzschn. Von Dr. Casimir Moesch. (VII, 49 S.) n. ℳ 20. —. — 32. Die Kontaktzone v. Kreide u. Tertiär am Nordrande der Schweizeralpen vom Bodensee bis zum Thunersee. Mit 9 Taf. (in Farbendr.) Von Dr. Carl Burckhardt. (VII, 135 S.) n. ℳ 10. —

Dimitrov, Luka, Beiträge zur geologischen u. petrographischen Kenntniss des Vitoša-Gebietes in Bulgarien. Imp.-4°. (54 S. m. 3 Taf. u. 1 geolog. Karte.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 5. 10

Kobell's, Frz. v., Tafeln zur Bestimmung der Mineralien mittelst einfacher chemischer Versuche auf trockenem u. nassem Weg. 13. Aufl. v. K. Oebbeke. gr. 8°. (XXIV, 117 S.) München, J. Lindauer. n. ℳ 2. 20

Krebs, Wilh., die Erhaltung der Mansfelder Seen. Vorschläge e. Meteorologen zur Selbsthülfe. gr. 8°. (VI, 41 S. m. Abbildgn.) L., G. Uhl. n. ℳ —. 75

Rothpletz, A., e. geologischer Querschnitt durch die Ost-Alpen, nebst Anh. üb. die sog. Glarner Doppelfalte. gr. 8°. (IV, 268 S. m. 115 Abbildgn. u. 2 farb. Taf.) St., E. Schweizerbart. n. ℳ 10. —

Woldřich, Dr. J. N., Reste diluvialer Faunen u. des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Imp.-4°. (70 S. m. 9 Fig. u. 6 Taf.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 6. 50

6. Zoologie.

Bommeli, R., die Thierwelt. Eine illustr. Naturgeschichte der jetzt leb. Thiere. gr. 8°. (888 S.) St., J. H. W. Dietz. n. ℳ 5. 60

Catalogus insectorum faunae bohemicae. Verzeichniss der Insekten Böhmens, hrsg. v. der Gesellschaft f. Physiokratie in Böhmen. II. gr. 8°. Prag (F. Haerpfer). (à) n. ℳ 1. 20

II. Fliegen (Diptera) Böhmens. Von Postverw. Ferd. Kowarz. (IV, 42 S.)

Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, hrsg. v. Prof. Vict. Hensen. (2. Bd.) K. c. gr. 4°. Kiel, Lipsius & Tischer.

K. c. Die craspedoten Medusen. Von Dr. Otto Maas. (107 S. m. 3 Fig., 6 Taf. u. 2 Karten.) — Nachtrag zu den Akalephen der Plankton-Expedition v. Dr. Ernst Vanhöffen. (S. 29 u. 30.) n. ℳ 12. 60; Einzelpr. n. ℳ 14. —

Flower, W. H., and **Lydekker**, R. An Introduction to the Study of Mammals, Living and Extinct. Illustrated. 8vo. pp. 776. Black. 12 s. 6 d.

Griffini Achille. Gli insetti acquaioli: storia naturale dei principali coleotteri e rincoti acquatici nostrali. Torino, 1894. 8°. p. 44.

Kohl, Frz. Frdr., üb. Ampulex Jur. (s. l.) u. die damit enger verwandten Hymenopteren-Gattungen. Lex.-8°. (62 S. m. 3 Taf.) Wien, A. Hölder. n. ℳ 5. —

Mercanti, F. Gli animali parassiti dell' uomo. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16° fig. p. iiij, 179.

Siebenrock, Frdr., das Skelet v. Uroplates fimbriatus Schneid. Lex.-8°. (20 S. m. 2 Abbildgn. u. 1 Taf.) Wien, A. Hölder. n. ℳ 2. —

Thomson, C. G., opuscula entomologica. Fasc. XV—XVIII. gr. 8°. (S. 1535—1967.) Lund (Hj. Möller's Univ.-Buchh.). à n.n. ℳ 5. —

7. Botanik und Landwirthschaft.

Aikman, C. M. Manures and the Principles of Manuring. Post 8vo. pp. 620. Blackwood & S. 6 s. 6 d.

Atkinson, G. F. The Study of the Biology of Ferns by the Collodion Method, for advanced and collegiate Students. 8vo. Macmillan. 8 s. 6 d. net.

Berichte, kurze, des Vereines zur Förderung des landwirthschaftlichen Versuchswesens in Oesterreich, red. von Prof. Dr. v. Liebenberg u. Präs. Em. v. Proskowetz jun. 1. Hft. 8°. Wien, W. Frick.

1. Die Ergebnisse der vom Vereine zur Förderung des landwirthschaftl. Versuchswesens in Oesterreich eingeleiteten Düngungsversuche zu Getreide u. Rübe v. Assist. Jul. Olschowy. (32 S.) n. ℳ —. 60.

Böhmerle, Adjunct Ingen. Karl, Formzahlen u. Massentafeln f. die Schwarzföhre. Auf Grund der v. der k. k. forstl. Versuchsanstalt erhobenen Materialien bearb. Kurzer, f. die eigentl. prakt. Handhabg. berechneter Auszug aus den „Mittheilgn. aus dem forstl. Versuchswesen Oesterreichs, XV. Hft." gr. 8°. (32 S.) Wien, W. Frick. Kart. n. *M.* 1. —

Concours général agricole à Paris, au palais de l'Industrie, du 22 au 31 janvier 1894. Exposition d'instruments et de machines agricoles. In-8°, 195 p. Paris.

Dizionario d' agricoltura: enciclopedia agricola completa ad uso degli italiani, compilata sulle orme del Dictionnaire d'agriculture di **J. A. Barral** e **H. Sagner.** Fasc. 1-63. Milano, 1889-93. 4° fig. p. 1-1250, 1-400, 1-759, 1-112. L. 1 il fascicolo.

Fischbach, Ob.-Forstr. vorm. Prof. H., Katechismus der Forstbotanik. 5. Aufl. 12°. (X, 275 S. m. 79 Abbildgn.) L., J. J. Weber. Geb. in Leinw. n. *M.* 2. 50

Geremicca dott. **Mich.** Appunti di botanica sistematica, ad uso degli studenti universitarî, contenenti i principi di tassinomia, le più notevoli classificazioni, e caratteri in succinto delle famiglie più comuni e la descrizione di centoquindici piante tra le più interessanti pel medico e pel farmacista. Napoli, 1893. 8°. p. xj, 230. L. 3. —

Hibberd, S. Profitable Gardening: a Practical Guide to the Culture of Vegetables, Fruits, and other useful Outdoor Products. New edit. post 8vo. pp. 328. Collingridge. 3 s. 6 d.

— The Amateur's Flower Garden. New edit. post 8vo. pp. 310. Collingridge. 3 s. 6 d.

Höfer, Frz., Nachträge zu den Dialectnamen der in Niederösterreich vorkommenden Pflanzen. 8°. (4 S.) Wien, F. Matzner. n. *M.* —. 20

Landwirtschaft, die unterfränkische, 1869—1893. Fest-Schrift zum 25jähr. Regierungs-Präsidenten-Jubiläum Sr. Exc. Hrn. Grafen v. Luxburg. Gewidmet vom landwirtschaftl. Kreis-Comité f. Unterfranken u. Aschaffenburg. Lex.-8°. (VII, 210 S. m. Abbildgn., Taf., Karten u. 1 Bildnis in Heliograv.) Würzburg (J. Kellner). baar n. *M.* 6. 60

Martius, Carl Frdr. Phpp. v., Aug. Wilh. **Eichler** et Ign. **Urban,** flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia bactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustratas edd. Fasc. 115. gr. Fol. (210 Sp. m. 34 Taf.) L., F. Fleischer. baar n. *M* 42. —

Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. Hrsg. v. der k. k. forstl. Versuchsstation in Mariabrunn. Der ganzen Folge XVII. Hft. hoch 4°. Wien, W. Frick.

XVII. Bericht üb. die 1. Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten zu Mariabrunn 1893. Erstattet v. Ob.-Forstr. Dir. Jos. Friedrich. (130 S. m. 16 Abbildgn. u. 4 photolith. Taf.) n. *M.* 3. —

Mitteilungen, forststatistische, aus Württemberg f. d. J. 1892. Hrsg. von der königl. Forstdirektion. 11. Jahrg. gr. 4°. (114 S.) St. (J. B. Metzler's Sort.). n.n. *M.* 1. —

Nairne, A. K. The Flowering Plants of Western India (Bombay). Cr. 8vo. W. H. Allen. 7 s. 6 d. net.

Neujahrsblatt, hrsg. v. der naturforschenden Gesellschaft auf d. J. 1894. XCVI. 4°. Zürich (Fäsi & Beer). baar n.n. *M.* 2. 20

Die Blutbuche zu Buch am Irchel. Von Prof. J. Jäggi. (32 S.)

Oliver, J. W. The Student's Introductory Handbook of Systematic Botany. Post 8vo. pp. 376. (Blackie's Science Text-Books) Blackie. 4 s. 6 d.

Ormerod, Eleanor. Report of Observations of Injurious Insects and Common Farm Pests during the Year 1893, and Methods of Prevention and Remedy. Roy 8vo. pp. 152. Simpkin. 1 s. 6 d.

Paniagua, Enrique. La filoxera y las vides americanas, sus caracteres, resistencia y adoptación, viveros, injertos y plantación de la viña; cultivos de la vid, abonos, enfermedades y su tratamiento. Almería 1894; en 4.°, con 79 grabados. 8 pts.

Pepino, A. Appunti di frutticoltura intensiva, con tavola litografica e 100 disegni originali. 8.° p. 275. Palermo, Clausen. L. 3. —

Santangelo Spoto, I. La coltivazione dell'olivo e l'industria dell' olio in Silicia. 8.° p. 200. Palermo, Clausen. L. 2. 50

Schlechtendal, Dr. D. v., die Gallbildungen deutscher Gefasspflanzen. Nachträge u. Berichtigg. gr. 8°. (10 S.) Zwickau, R. Zückler. n. *M.* —. 25

(Hauptwerk m. Ergänzg.: n. *M.* 1. 75)

Schubert, Dir. Carl, der Park v. Abbazia, seine Bäume u. Gesträuche. Mit e. Schilderg. der Vegetation der Umgebg. v. Abbazia von Dr. Günther Ritter v. Beck u. 1 Plane der dort. Südbahn-Gartenanlagen, nebst 16 Abbildgn. 12°. (XII, 113 S.) Wien, A. Hartleben. Geb. in Leinw. n. *M.* 2. —

Schulz, Dr. Aug., Grundzüge e. Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit. gr. 8°. (IV, 206 S.) Jena, G. Fischer. n. *M.* 4. —

Snelgrove, E. Object-Lessons in Botany, from Forest, Field, and Garden: a First Book for Teachers of Little Students. Standards I. and II. Post 8vo. pp. 116. Jarrold. 2 s. 6 d.

Vines, S. H. A Student's Text-book of Botany. First Part. With 279 Illustrations. 8vo. pp. 400. Sonnenschein. 7 s. 6 d.

Vogel, Dr. J. H., Müntz u. Girard. Die Stickstoffverluste im Stallmist u. deren Verminderung. Referat, erstattet v. J. H. V. gr. 8°. (34 S.) B., P. Parey. n. *M.* 1. —

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Behla, Dr. Rob., die Abstammungslehre u. die Errichtung e. Institutes f. Transformismus. Ein neuer experimenteller phylogenet. Forschungsweg. gr. 8°. (VII, 60 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. n. *M.* 2. —

Ebner, Prof. Vict. v., die äussere Furchung des Tritoneies u. ihre Beziehung zu den Hauptrichtungen des Embryo. Imp.-4°. (28 S. m. 2 lith. Taf.) Jena, G. Fischer. n. *M.* 3. 50

Kreidmann, Dr., der Nervenkreislauf, anatomisch u. experimentell nachgewiesen. 1. Thl. 2. Abth., enth.: Die Aetiologie der chron. Krankheiten. gr. 8°. (VIII u. S. 161—528 m. Holzschn.) Hamburg, Pontt & v. Döhren. n. *M.* 8. —

Kupffer, C. v., Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten. 2. Hft. Die Entwicklg. des Kopfes v. Ammocoetes Planeri. gr. 8°. (79 S. m. 12 lith. Taf.) München, J. F. Lehmann's Verl. (à) n. *M.* 10. —

Lenhossék, Mich. v., Beiträge zur Histologie des Nervensystems u. der Sinnesorgane. gr. 8°. (VII. 200 S. m. 15 Fig. u. 3 Taf.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. n. *M.* 12. 60

— die Geschmacksknospen in den blattförmigen Papillen der Kaninchenzunge. Eine histolog. Studie. gr. 8°. (76 S. m. 1 Taf. in Farbenlith. u. 1 in Lichtdr.) Würzburg, Stahel. n. *M.* 2. —

Mühlen, Alex. v. zur, Untersuchungen üb. den Urogenitalapparat der Urodelen. Diss. gr. 8°. (63 S. m. 1 Taf.) Jurjew (E. J. Karow). baar n. *M.* 1. 20

Quatrefages, A. de. Les Emules de Darwin. Précédé d'une préface par M. Edmond Perrier, et d'une notice sur la vie et les travaux de M. de Quatrefages par M. E. T. Hamy. T. 2. In-8°, 206 p. Paris, F. Alcan. fr. 6. —

Ranke, Prof. Dr. Johs., der Mensch. 2. Aufl. 1. Bd. Entwickelung, Bau u. Leben des menschl. Körpers. Mit 650 Abbildgn. im Text u. 26 Farbendr.-Taf. Lex.-8°. (XVI, 639 S.) L., Bibliograph. Institut. n. *M.* 13. —; geb. n. *M.* 15. —

Rauber, Prof. Dr. Aug., Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. Aufl. v. Quain-Hoffmann's Anatomie. (In 2 Bdn.) 2. Bd. 2. Abtlg. 2. Hälfte: Sinnesorgane u. Leitungsbahnen. gr. 8°. (IV u. S. 601—840 m. 195 Textabbildgn.) L., E. Besold. n. *M.* 4. —; II. Bd. 2. Abtlg. kplt. n. *M.* 11. — (kplt.: n. *M.* 35. —; geb. n. *M.* 39. —)

[Rollett, Alex.] Festschrift. Alexander Rollett zur Feier seines 30jährigen Jubiläums als Professor an der medicinischen Facultät in Graz gewidmet v. e. Kreise seiner unmittelbaren Schüler. Imp.-4°. (VII, 170 S. m. 53 Abbildgn. u. 8 Taf.) Jena, G. Fischer. n. ℳ 20. —

Schiff's, Mor., gesammelte Beiträge zur Physiologie. 3 Bde. (In deutscher u. französ. Sprache.) Lex.-8°. (1. Bd. XI, 790 S. m. 3 Taf., 7 Zeichngn. u. Bildnis.) Lausanne, B. Benda. n. ℳ 48. —

Schoeler, Prof., u. **Albrand**, DD., experimentelle Studie üb. galvanolytische-kataphorische Einwirkungen auf das Auge. gr. 8°. (30 S.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. n. ℳ 1. —

Zoth, Privatdoc. Assist. Dr. Osk., zwei Methoden zur photographischen Untersuchung der Herzbewegung v. Kaltblütern. Imp.-4°. (22 S. m. 1 lith. u. 1 Lichtdr.-Taf.) Jena, G. Fischer. n. ℳ 3. 50

9. Geographie und Ethnologie.

About, E. Le Fellah. Souvenirs d'Egypte. 5e édition. In-16, VI-327 p. Paris, Hachette et Ce. fr. 3. 50

Bastian, A., Controversen in der Ethnologie. II. u. III. gr. 8°. Berlin, Weidmann.

II. Sociale Unterlagen f. rechtliche Institutionen. (IV, 55 S.) n. ℳ 1. 20. — III. Ueber Fetische u. Zugehöriges. (VIII, 87 u. IX S. n. ℳ 2. —

Berichte der Commission f. Erforschung des östlichen Mittelmeeres. 2. Reihe. Imp.-4°. (127 S. m. 13 Karten, 8 Taf. u. 1 Textfig.) Wien, F. Tempsky. Kart. n. ℳ 13. —

Bournand, F. Tunisie et Tunisiens. Grand in-8°, 368 p. avec grav. Paris.

Carletti, T. La Russia contemporanea, nuovi studj. 16.° p. 506. Milano, Treves. L. 4. —

Deville. Palmyre. Souvenirs de voyage d'histoire. In-18 jésus, VIII-274 p. avec grav. hors texte et carte des routes de Damas à Palmyre. Paris, Plon, Nourrit et Ce. fr. 4. —

Erschliessung, die, der Ostalpen. Unter Red. v. Prof. Dr. E. Richter hrsg. vom deutschen u. österreich. Alpenverein. I. u. II. Bd. Lex.-8°. B. München, J. Lindauer. n.n. ℳ 24. —

I. Die nördlichen Kalkalpen. (VI, 441 S. m. Abbildgn. u. 11 Taf.) n.n. ℳ 10. —. — II. Die Centralalpen westlich vom Brenner. (VI, 512 S. m. Abbildgn., 15 Taf. u. 2 Karten.) n.n. ℳ 14. —

Giamberini, A. Cristoforo Colombo e il quarto centenario della scoperta d'America. 16.° p. 217. Bologna. L. 5. —

Handbuch, geographisches, zu Andrees Handatlas (3. Aufl.) m. besond. Berücksicht. der politischen, kommerziellen u. statistischen Verhältnisse. Hrsg. v. A. Scobel. gr. 8°. (VIII, 687 S. m. Fig.) Bielefeld, Velhagen & Klasing. n. ℳ 7. 20; geb. n. ℳ 9. —

Kaerger, Privatdoz. Dr. Karl, die künstliche Bewässerung in den wärmeren Erdstrichen u. ihre Anwendbarkeit in Deutsch-Ostafrika. Ein Beitrag zur Kolonisationslehre. gr. 8°. (183 S. m. 1 Karte.) B., Gergonne & Co. n. ℳ 4. —

Mantegazza, P. Ricordi di Spagna e dell'America spagnuola. 16.° pagine 217. Milano, Treves. L. 2. 50

Noirot, E. A travers le Fonta-Diallon et le Bambouc (Soudan occidental). In-16, 249 p. Paris, Flammarion. 60 cent.

Schiber, Adf., die fränkischen u. alemannischen Siedlungen in Gallien, besonders in Elsass u. Lothringen. Ein Beitrag zur Urgeschichte des deutschen u. des französ. Volksthums. gr. 8°. (IX, 109 S. m. 2 Karten.) Strassburg, K. J. Trübner, Verl. n. ℳ 4. —

Tottleben, Maj. a. D. C., Eindrücke v. meiner Reise in Russland im Aug. u. Septbr. 1891. 8°. (IV, 183 S.) St., A. Bonz & Co. n. ℳ 2. 40; geb. in Leinw. n. ℳ 3. 40

Trinius, Aug., Alldeutschland in Wort u. Bild. Eine maler. Schilderg. der deutschen Heimat. 3. (Schluss-)Bd. gr. 8°. B., F. Dümmler's Verl.

3. Der Harz. Von der Nordsee zur Ostsee. Im Riesengebirge. Die Sächsische Schweiz. In der Mark Brandenburg. (VIII, 384 S. m. 68 Illustr.) n. ℳ 5. 40; geb. n. ℳ 7. —

Vivanet, F. Viaggio a Suez ed al Cairo nel 1869: note tratte dal taccuino di un touriste. Cagliari, 1893. 16°. p. 134.

10. Technologie.

Allsop, F. C. Induction Coils and Coil Making: a Treatise on the Construction and Working of Shock, Medical, and Spark Coils. With 118 Illustrations. Post 8vo. pp. 166. Spon. 3 s. 6 d.

Atkinson, P. The Electric Transformation of Power and its Application by the Electric Motor, including Electric Railway Construction. Illustrated. 12mo. (New York) London. 8 s. 6 d.

Dary, G. L'Electricité et la défense des côtes. Avec une préface de M. le contre-amiral Reveillère. In-18 jésus, VIII-352 p. avec 114 fig. Paris, Grelot.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le ministre du commerce et de l'industrie. T. 77. Première et deuxième parties. (Nouvelle série). 2 vol. In-4° à 2 col. Première partie, 931 p. et 84 planches; deuxième partie, 435 p. et 70planches. Paris.

Gerhard, W. P. Gas-Lighting and Gas-Fitting: including Specifications and Rules for Gas-Piping, Notes on the Advantages of Gas for Cooking and Heating, and Useful Hints to Gas Consumers. 2nd edit. 16mo. (New Xork) boards, London. 2 s. 6 d.

Helson, C. La Sidérurgie en France et à l'étranger. 2 vol. grand in-8° et atlas de 475 planches. T. 1er, 614 p.; t. 2, p. 615 à 1515, avec fig. Paris, Bernard et Ce.

Intze, Prof. O., die Wasserverhältnisse Ostpreussens u. deren Nutzbarmachung zu gewerblichen Zwecken. Mit e. Einleitg.: Ueber die Grundlagen f. die industrielle Entwicklg. Ostpreussens. Von Dr. A. Frank. Vorträge. gr. 4°. (38 S. m. 7 Fig.) B., L. Simion. n. ℳ 2. —

Jhering, Reg.-Baumstr. Doz. Albr. v., amerikanische Wasserhebemaschinen. gr. 4°. (55 S. m. 65 Fig. u. 4 lith. Taf.) B., L. Simion. n. ℳ 4. —

Lavezzari, A. Note sur les essais des machines à vapeur. In-8°, 44 p. avec fig. Paris, Bernard et Ce.

Martinez ing. **Giulio.** La trazione elettrica. Milano, 1894. 8° fig. p. viiij, 347. L. 7. 50

Montpellier, J. A. Cours pratique d'électricité. Electrostatique. In-18 jésus, VI-292 pages avec 121 fig. Paris, Grelot. fr. 4. —

Niewenglowski, G. H. Le Matériel de l'amateur photographe: choix, essai, entretien. In-18 jésus, VI-74 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 1. 75

Pionchon, J. Electricité industrielle. Cours fondé par la Société des amis de l'Université. 1re année. (1893-1894.) Leçons sur les notions fondamentales relatives à l'étude et à la mesure de l'énergie électrique. 1re livraison. In-8°, 18 p. Bordeaux, Laurens. 60 cent.

Rigg, A. A Practical Treatise on the Steam Engine. 2nd edit. revised and enlarged, 4to. Spon. 25 s.

Schwartze, Ingen. Thdr., Katechismus der Elektrotechnik. 5. Aufl. 12°. (X, 426 S. m. 206 Abbildgn.) L., J. J. Weber. Geb. in Leinw. n. ℳ 4. 50

Vigreux, L. Projet d'utilisation de la puissance d'une chute d'eau pour l'éclairage électrique d'une ville. In-8°, p. 195 à 332 et atlas de 31 planches. Paris, Bernard et Ce. fr. 20. —

Wiesengrund, Bernh., die Elektrizität. Ihre Erzeugg., prakt. Verwendg. u. Messg. Für Jedermann verständlich, kurz dargestellt. gr. 8°. (II, 54 S. m. 44 Abbildgn.) Frankfurt a/M., H. Bechhold. n. ℳ 1. —

dem Aufhören der hemmenden Einwirkungen trat, wenn diese nicht zu lange angedauert hatten, der ursprüngliche Zustand wieder ein.

Wie geht nun unter den hier beschriebenen Verhältnissen die Kerntheilung vor sich?

Beobachtet man eine unter der Einwirkung des Wasserstoffs stehende und in der Theilung begriffene Zelle, so sieht man, dass trotz der vollständigen Unbeweglichkeit des Protoplasmas der Zellkern seine Theilung ordnungsmässig fortsetzt: die einzelnen Phasen folgen sich ganz normal, die Aequatorialplatte bildet sich, die Längstheilung der Segmente tritt ein, der Diaster entsteht, und die beiden Tochterkerne nehmen die Beschaffenheit ruhender Kerne an. Dagegen bildet sich die Zellwand zwischen den Tochter-Energiden nicht aus. Die Verbindungsfäden der Kernspindel bleiben zwischen beiden Kernen erhalten, und das Ganze verharrt unbeweglich im Zellinhalt. Sobald man aber Luft in den Apparat lässt, so wird die Zelltheilung in wenigen Minuten vollendet: die Zellwand bildet sich, die Verbindungsfäden lösen sich, die beiden Kerne werden unabhängig und die neuen Zellen führen nunmehr ein selbständiges Dasein. Es folgt hieraus, dass die Bildung der Zellwand direct von der Thätigkeit des Protoplasmas abhängt.

Weitere Beobachtungen zeigten, dass die Kerntheilung nicht nur in dem unbeweglichen Protoplasma sich fortsetzen, sondern auch darin beginnen kann, und dass die Schnelligkeit der Theilung in dem mit Wasserstoff unbeweglich gemachten Protoplasma keine Verringerung erfährt.

Entsprechende Ergebnisse hatte der Versuch mit Kohlensäure; ausserdem zeigte dieser, dass die Thätigkeit des Kernes noch eine Weile, nachdem das Protoplasma getödtet ist, fortdauern kann. Im luftleeren Raum dauert gleichfalls die Kerntheilung fort, und es genügt auch schon die sehr geringe Thätigkeit des Protoplasmas bei 13 cm Druck, um die Bildung einer normalen Zellwand zu veranlassen. Das Chloroform ruft eine sehr lange und sehr intensive Erregung des Zellkernes hervor, ehe es die Anästhesie dieses Organes herbeiführt. Nach deren Eintritt ist das Protoplasma bewegungslos und der Kern in Ruhe. Eine leichte Waschung mit Wasser genügt aber, um dem Kern seine Activität wiederzugeben, während das Protoplasma bewegungslos bleibt. Der Kern entwickelt sich dann einige Zeit hindurch in einem vollständig unthätigen Protoplasma, das seine physiologischen und anatomischen Eigenschaften nicht wiedergewinnt und also als todt zu betrachten ist. — Unter der Wirkung der raschen protoplasmatischen Ströme, welche unter dem Einfluss des Ammoniaks auf die Zelle entstehen, wird die karyokinetische Figur nach allen Richtungen hin- und hergezogen, wenn aber das Protoplasma zur Ruhe kommt, so nimmt der Kern seine normale Lage wieder ein, und die Theilung schreitet trotz aller dieser Störungen ruhig fort. Eine Zellwand bildet sich im ruhenden Plasma auch hier nicht. In dem durch Kälte (— 3° bis — 4°) unbeweglich gemachten Protoplasma setzen die Kerne ihre Theilung eine Zeit hindurch langsam fort; eine Zellwand entsteht nicht. Der Sauerstoff endlich beschleunigt ebenso wie die Protoplasmabewegung auch die Kerntheilung, und nach dem Vorhergehenden ist anzunehmen, dass diese Beschleunigung unabhängig von der Plasmathätigkeit stattfindet; während des rasch verlaufenden Theilungsvorganges ist auch eine Reihe von Erscheinungen zu beobachten, welche zur Bildung einer Zellwand führen.

Die amöboiden Bewegungen der weissen Blutkörperchen (vom Frosch) werden von Wasserstoff, Kohlensäure, Sauerstoff und Chloroform in ähnlicher Weise beeinflusst, wie die Strömungen in den Tradescantia-Zellen; Paraldehyd wirkt ungefähr wie Chloroform, Kohlenoxyd tödtet das Blutkörperchen in verhältnissmässig kurzer Zeit. Das Verhalten des Kernes wurde unter der Einwirkung von Wasserstoff, Kohlensäure, Chloroform und Paraldehyd untersucht. Es zeigte sich, dass die amöboiden Bewegungen des Kernes nicht aufgehalten wurden, wenn auch das Blutkörperchen in den Zustand der Unbeweglichkeit eingetreten war. In einem Falle wurde auch der Fortgang der Kerntheilung in Blutkörperchen, die durch Kohlensäure bewegungslos gemacht worden waren, beobachtet.

Nach einer längeren Erörterung der wahrgenommenen Erscheinungen, wobei er auch Beobachtungen an einem Schleimpilz (Chondrioderma difforme) zum Vergleich mit den Blutkörperchen heranzieht, kommt Herr Demoor zu dem Schlusse, dass das Leben des Kernes seinem Wesen nach verschieden ist von dem Leben des Protoplasmas.

Nur kurz theilt Verf. einige Beobachtungen über das Verhalten der Chlorophyllkörner von Fumaria in Wasserstoff, Kohlensäure und dem luftleeren Raum mit. Die Chlorophyllkörner der Blattzellen von Fumaria sammeln sich bei schwachem Licht an der oberen und unteren Wandung, wobei sie den Lichtstrahlen ihre grösste Oberfläche darbieten; bei starkem Licht begeben sie sich dagegen an die Seitenwände, so dass sie einen grossen Theil ihrer Masse der Lichtwirkung entziehen. Diese Bewegungen, die ja eine sehr allgemeine Erscheinung sind, werden nun durch die genannten Medien in der Weise beeinflusst, dass auch bei dem intensivsten Licht die Ortsveränderung nicht erfolgt. Auch die in normalen Blättern häufig zu beobachtende, directe Theilung der Chlorophyllkörner wird bei den in der geschilderten Weise behandelten Zellen nicht wahrgenommen.

Die Beobachtungen an Tradescantia haben auch einige interessante Einzelheiten über die Kerntheilung selbst ergeben. Die Centrosomen waren in den der Einwirkung des Sauerstoffs, Wasserstoffs, der Kälte und des luftleeren Raumes unterworfenen Zellen sehr deutlich zu sehen. In mehreren Versuchen, in denen das Protoplasma schon seit einiger Zeit unbeweglich geworden war, sah Verf. proto-

plasmatische Streifungen um die Kernpole sich abzeichnen. In dem Augenblicke, wo die Kerntheilung ihren Anfang nahm, bildeten sich so Attractionssphären in der Protoplasmasubstanz der Zelle. Die Thätigkeit der Centrosomen dauert also ebenso wie die der Kerne im bewegungslosen Protoplasma fort. Es geht daraus hervor, dass das Centrosoma nach seinen Eigenschaften dem Kerne näher steht als dem Protoplasma. Dass die Kernspindel sich auch in bewegungslosen Zellen bildet, bestätigt die Ansicht, dass sie in dem Kerne ihren Ursprung hat. F. M.

M. Wolf: Der Schweif des Kometen Gale. (Astronomische Nachrichten 1894, Nr. 3231.)

Wiewohl beim Gale'schen Kometen im Fernrohr ein Schweif kaum angedeutet war, brachte die photographische Platte einen recht strahlenreichen Schweif zum Vorschein. Die nachstehende Beschreibung bezieht sich auf eine Aufnahme vom 6. Mai, welche zwischen $9^h\ 23^m$ und $10^h\ 9^m$ erfolgt war; als der Kern des Kometen in $\alpha = 8^h\ 46{,}5^m$, $\delta = +4^\circ 18'$ stand.

Auf der Platte ist der Kern von einer ausgedehnten, allmälig verlaufenden, länglichen Dunsthülle umschlossen. In der Richtung gegen Südosten erstreckt sich ein langer, im Allgemeinen schwacher und diffuser Schweif. Aus diesem heben sich einige Schweifäste durch besondere Intensität hervor. Es zeigen sich mehrere schwache und drei hellere Aeste, von welchen die letzteren länger und durch ihre Form bemerkenswerth sind. Sie erheben sich unter wohl gleichen Winkeln aus dem Centrum. Der nördlichste steht unter dem Winkel von 79° gegen die Bewegungsrichtung des Kometen; von den zwei folgenden, die mehr nach Süden hin stehen, kann eine genaue Richtung nicht leicht angegeben werden, weil die überdies verwaschenen Aeste schon anfangs eine starke Krümmung zeigen.

Der nördlichste Ast ist etwas nach vorwärts (in der Richtung der Kometenbewegung) gebogen und kehrt seine concave Seite vorwärts, nach Norden; er ist sehr kurz. Auch der mittelste ist sehr kurz. Sehr weit hingegen setzt sich der südlichste Ast fort; er ist stärker nach Norden gebogen als der mittelste und überschreitet diesen, der hinter dieser Bewegungsstelle bald verblasst, während der ursprünglich südlichste sich sehr weit in den Raum erstreckt. Bis zum Ueberschreiten des mittelsten Astes ist er nach vorn gebogen; er kehrt dann seine Krümmung allmälig um und biegt sich stark rückwärts, d. h. er kehrt seine concave Seite nach Süden. Stellenweise ist er kaum erkennbar, während er an anderen Stellen wieder hell entwickelt ist; im Ganzen ist er mindestens auf $6^1/_2{}^\circ$ vom Kern ab erkennbar.

Oreste Murani: Ueber die Bedeutung der Selbstinduction des Leiters bei den Entladungen in den Blitzableitern und über die Art, die telegraphischen, telephonischen und anderen Apparate sicher vor Blitzbeschädigungen zu schützen. (Reale Istituto Lombardo, Rendiconti 1894, Ser. 2, Vol. XXVII, p. 214.)

Nachdem jüngst hier eingehend eine Abhandlung über die Leitung der Blitzentladungen besprochen worden (Rdsch. IX, 291) sollen nun nur kurz einige Versuche mitgetheilt werden, welche Herr Murani zum Nachweise der Wichtigkeit der Selbstinduction bei der Leitung von impulsiven Entladungen ausgeführt hat. Es sei daran erinnert, dass der Widerstand, welchen eine Entladung in einer Leitungsbahn findet, sich zusammensetzt aus dem gewöhnlichen Widerstande, der einen Theil der elektrischen Energie in Joule'sche Wärme umwandelt, und aus der Selbstinduction der Leitung, und dass er von der Oberflächenentwickelung des Leiters mitbestimmt wird. Die Bedeutung der Selbstinduction bei der Blitzentladung wird durch nachstehende Versuche sehr anschaulich erläutert, bei deren Beschreibung an die im oben erwähnten Referate gegebene Zeichnung angeknüpft wird.

Die Anordnung, welche dort in Fig. 2 beschrieben ist, wurde in so weit abgeändert, dass statt des Funkenmessers B eine Leitung eingeschaltet wurde, welche einen sehr grossen Widerstand, aber nur sehr geringe Autoinduction hatte; sie bestand aus verschieden langen, platinirten Glasscheiben, welchen eine Geissler'sche Röhre T folgte, die mittelst kurzer Ketten die Verbindung mit dem Hauptwege der Entladung herstellte. Statt der Leitung L war eine solche von geringem Widerstande aber beträchtlicher Selbstinduction eingeschaltet; sie bestand aus Solenoiden von Kupferdraht mit Kernen von Eisendrähten und enthielt gleichfalls eine Geissler'sche Röhre T'. Der Widerstand der längeren, platinirten Glasstreifen betrug 540 Ohm, und derjenige der Kupferspiralen 0,2 Ohm, dieser war nahezu 1350 mal so klein als ersterer.

Würde der Entladungstrom dem Gesetze der gewöhnlichen Ströme folgen, so müsste er ganz durch die zweite Bahn fliessen und die Röhre T' in glänzendem Lichte aufleuchten. In der That trat aber das Umgekehrte ein; die Entladung ging fast ganz durch den ersten Weg, obgleich er einen viel grösseren Widerstand besass, aber er bot kein Hinderniss durch Selbstinduction. Dieser Versuch beweist überzeugend, dass für die Entladung der gewöhnliche Widerstand nicht wesentlich ist, sie nimmt stets den Weg, der das geringste Hemmniss durch Selbstinduction darbietet. Man kann übrigens an Stelle der Geissler'schen Röhren T und T' auch zwei Funkenstrecken in die beiden Bahnen einschalten, das Resultat ist das gleiche, aber nicht so anschaulich und auffallend. Die Schlagweite, welche man bei diesen Versuchen den Funken in A giebt, ist für den Erfolg der Versuche ohne Einwirkung.

Wurde die eine Leydener Flasche entfernt und die äussere Belegung der anderen mit der Erde verbunden, wie bei der Anordnung, welche im obigen Referat in der Fig. 1 dargestellt ist, so erhält man, wie dort entwickelt worden, nicht eine impulsive, sondern eine statische Entladung. Man überzeugt sich nun, dass auch diese Entladung den Weg wählt, welcher einen grösseren Widerstand bietet, aber keine Selbstinduction besitzt. Dies ist für die Construction der Blitzableiter von höchster Bedeutung; der Blitz folgt also nicht dem Wege, den ein Säulenstrom einschlägt, denn nicht der gewöhnliche Widerstand, sondern die Autoinduction der Leiter ist für die Entladungsströme maassgebend.

Noch anschaulicher wird dieser wichtige Schluss durch folgenden Versuch erwiesen: Den Entladungen der äusseren Belegungen der beiden Leydener Flaschen stehen drei Wege zur Verfügung, der eine HBH' enthält einen Funkenmesser B, und die beiden anderen KTK' und $JT'J'$, welche wenig Widerstand und Selbstinduction besitzen, enthalten je eine Geissler'sche Röhre T und T'. Die Strecke des Kreises, in welcher die Anschlüsse H', K', J' liegen, besteht aus einem dicken, kurzen Messingleiter, während die Punkte H, K, J durch kurze Kettchen verbunden sind. Beim Ueberspringen der Funken in A sieht man nun einen Funken in B und die Röhren T und T' leuchten regelmässig auf; die Entladung geht also durch alle drei Bahnen. Wenn man nun zwischen K und J nicht ein Kettchen, sondern eine Drahtspule einschaltet, so sieht man den Funken in B und das Leuchten in T, aber T' leuchtet nur sehr schwach; und wenn man auch zwischen H und K eine Spule einsetzt, dann geht die Entladung fast nur durch den Funken in B, der sehr hell wird, während T nur wenig und T' gar nicht leuchtet.

Gestützt auf die vorstehenden, sehr überzeugenden Versuche, schlägt Herr Murani zum Schutze von Telegraphen- und Telephonapparaten eine einfache Vorrichtung vor, welche darauf beruht, dass dem Blitze der Weg zum Apparate durch Leitungen mit sehr bedeutender Selbstinduction versperrt wird: Beim Eintritt der Leitung in das Stationsgebäude ist sie mit drei Spitzen C, C' und C'' verbunden, die denen ähnlich sind, welche die Blitzableiter besitzen; sie sind von einander durch zwei Drahtspulen von geringem Widerstand aber von bedeutender Selbstinduction getrennt und stehen in 2 bis 3 mm Entfernung einer Metallplatte gegenüber, welche mit der Erde gut verbunden ist. Von der Spitze C'' geht ein Draht zum Apparat und von diesem zur Metallplatte und zur Erde. Geht ein gewöhnlicher Strom durch die Linie, so geht er durch den Apparat und die Erde, als wenn der Blitzableiter nicht da wäre. Wenn hingegen eine Blitzentladung in die Linie gelangt, so wird sie durch die Spitzen und die Metallscheibe zur Erde entweichen und nicht den Apparat treffen, der durch die beiden Spulen geschützt ist; der grösste Theil der Entladung geht durch die erste Spitze C, der Rest durch die beiden anderen Spitzen C' und C'', und auf den Apparat kommt nur wenig oder gar nichts. Will man eine grössere Sicherheit, so kann man leicht die Zahl der Spitzen und der zwischengeschalteten Spulen beliebig vermehren.

H. Ebert: Strahlungsempfindlichkeit von Gelatine-Trockenplatten in absolutem Maass. (Jahrbuch für Photographie 1894, S.-A.)

Um die Photographie als Mittel zur Messung der Helligkeit flächenförmig ausgedehnter Lichtquellen verwerthen zu können, bedarf es zunächst der Beantwortung der Frage, welche Energiemenge überhaupt nöthig sei, um auf einer Platte von mittlerer Empfindlichkeit bei dem gewöhnlichen Entwickelungsverfahren einen merkbaren Eindruck hervorzurufen. Hierbei konnte wegen der verschiedenen Empfindlichkeit verschiedener Plattensorten und der verschiedenen Wirkungsweise verschiedener Entwickler vorläufig nur die Feststellung der Grössenordnung ins Auge gefasst werden.

Herr Ebert schlug dabei zwei Wege ein. Erstens wurden die verschiedenen Stellen einer streifenförmigen Platte verschieden lange, genau messbare Zeiten hindurch von einer Hefner'schen Amylacetat-Einheitslampe belichtet, während Diaphragmen mit verschieden grossen, kreisförmigen Oeffnungen genau bestimmbare Flächenstücke der Flamme zur Wirkung gelangen liessen, deren Energiemenge nach den Ermittelungen von E. Wiedemann bestimmbar war. Nach der zweiten Methode wurde die schon anderweitig bestimmte Energiemenge der Gesammtstrahlung der Hefner'schen Lampe verwendet, indem die Schiebecassette in verschiedene Entfernungen von der Flamme gebracht und die einzelnen Theile der Platten der Gesammtstrahlung gleich lange ausgesetzt wurden.

Hatte man so in jedem Falle ein ganz genaues Maass für die Energiemenge, welche auf die Platte eingewirkt, so wurden die vier verschiedenen Sorten angehörenden Platten mit Hydrochinon oder Rhodinal entwickelt, nach dem Fixiren und Trocknen mikroskopisch untersucht und mit den anderen, für welche das Product aus Strahlungseffect und Expositionsdauer den gleichen Werth hatten, verglichen. Die Resultate waren folgende:

Beide Methoden ergaben der Grössenordnung nach übereinstimmende Werthe. Schon wenn die Strahlungsenergie von einer absoluten Einheit, d. h. einem Erg, gewirkt hatte, zeigte sich beim Entwickeln ein merkbarer Eindruck. Die photographische Platte ist somit ein überaus empfindlicher Messer für Energiemengen. Bedenkt man hierbei noch, dass von der gesammten einwirkenden Strahlung nur ein sehr geringer Bruchtheil chemisch wirksam ist, so ergiebt sich, dass die Platte eines der empfindlichsten Reagentien für sehr geringe Arbeitsmengen ist, das wir construiren können. Wenn etwa 1000 Ergs auf den Quadratcentimeter gewirkt haben, tritt beim Entwickeln eine vollkommen deutliche Schwärzung auf, bei etwa 5000 Ergs ist bereits das Maximum der Schwärzung erreicht; unter dem Mikroskop zeigt sich ein sehr dichter Niederschlag bis in grosse Tiefen; eine weitere Energiezufuhr trägt nur noch wenig zur Steigerung des Effectes bei.

Streifen, die aus derselben Platte geschnitten sind, und in verschiedenen Entfernungen verschieden lange Zeit exponirt werden, zeigen gemeinsam entwickelt und fixirt, dass der functionelle Zusammenhang zwischen Plattenschwärzung und aufgefallener Energiemenge ein vollkommen eindeutiger und stetiger, analytisch am nächsten durch eine logarithmische Function darstellbarer ist. In dieser Beziehung verhält sich die photographische Platte innerhalb der angegebenen Grenzen ganz wie das Auge, für welches das Weber-Fechner'sche psychophysische Fundamentalgesetz dieselbe Abhängigkeit von Empfindungsintensität und Reizstärke postulirt.

Dabei zeigt sich, dass demselben Werthe des Productes Strahlungseffect mal Expositionszeit immer dieselbe Structur der Silberschicht entspricht, dass also innerhalb der hier vorliegenden Grenzen eine grosse Lichtmenge, welche nur kurze Zeit wirkt, in derselben Weise in den molecularen Bau der empfindlichen Schicht eingreift, wie eine geringe Beleuchtungsstärke, die lange wirkt. Die Tiefe der Schwärzung wird wesentlich durch die Kornzahl bestimmt, die Korngrösse bleibt innerhalb weiter Grenzen constant; erst bei der Wirkung grosser Energiemengen erscheinen hier und da viele Individuen zu grösseren Complexen vereinigt; im Allgemeinen trennt Gelatine die einzelnen Silberkörner von einander.

Blochmann: Kleine Mittheilungen über Protozoen. (Biolog. Centralblatt XIV, S. 82.)

Derselbe: Ueber Kerntheilung bei Euglena. (Ebenda, S. 194.)

Derselbe: Zur Kenntniss von Dimorpha mutans. (Ebenda, S. 197 ff.)

1. An Pelomyxen konnte Verf. ausser dem mittleren Protoplasmastrome und dem diesem entgegengesetzten Randstrome deutlich einen Aussenstrom im Wasser unmittelbar an der Oberfläche des Thieres beobachten, welcher mit dem mittleren Strome gleiche Richtung hat. Aus den regelmässigen Lageveränderungen kleiner, 10 bis 15 μ langer Börstchen, welche, einer feinen, hyalinen Plasmaschicht eingepflanzt, an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche sich finden, geht hervor, dass die äusserste Plasmaschicht in einer diesem Aussenstrome gleich gerichteten Strömung begriffen ist. Diese Beobachtung bestätigt eine bereits früher von Bütschli in seiner Schrift über protoplasmatische Ströme ausgesprochene Vermuthung. — Gelegentlich beobachtete Herr Blochmann periodische Wanderungen der Pelomyxen. Eines Morgens fanden sich 60 bis 80 Pelomyxen an den Wänden des Aquariums, am Nachmittag waren sie wieder in den Schlamm gekrochen, am folgenden Morgen waren sie wieder oben und diese Wanderungen wiederholten sich während der nächsten acht Tage regelmässig. Die Geschwindigkeit derselben betrug in 24 Stunden bis zu 20 cm. Als an einem Morgen nach mehrtägigem trüben Wetter die Sonne plötzlich durchbrach, kugelten sich die Thiere sofort zusammen und sanken in den Schlamm. Es bestätigt dies die früheren Angaben Engelmann's über die Lichtempfindlichkeit dieser Thiere. Nach Einsetzen von Elodea in die Aquarien blieben die Thiere auch Nachts im Schlamme. Es scheint demnach, dass Sauerstoffmangel das Aufwärtswandern bewirkte, während das Licht sie wieder abwärts trieb. — Endlich beschreibt Verf. eine neue Pelomyxa-Art.

2. Den verschiedenen bisher beobachteten Fällen von nicht mitotischer Kerntheilung bei Protozoen fügt Verf. einschlägige Beobachtungen an Polytoma uvella und Monas vivipara hinzu. Polytoma uvella wurde von Blochmann's Schüler Wolfgramm untersucht. In der zweiten der oben genannten Publicationen berichtet Verf. kurz über Untersuchungen von Kenten, welche von diesem selbst ausführlicher publicirt werden sollen und mitotische Kerntheilungen auch bei Euglena und Trachelomonas feststellen. Das Chromatin erfährt dabei eine Umlagerung; eine Längstheilung der Chromosomen konnte zwar nicht beobachtet werden, ebenso wenig wie es gelang Spindelfasern oder Centrosomen aufzufinden, doch handelt es sich offenbar um eine besondere Form von Mitose, wie ja auch sonst bei den Protozoen eigenthümliche mitotische Vorgänge beobachtet wurden (so z. B. von Gruber bei Amöben, von Isbikawa bei Noctiluca). Dass auch bei den Protozoen die mitotische Theilung die normale ist, gewinnt nach alledem immer mehr an Wahrscheinlichkeit.

3. Verf. konnte in mehreren Fällen direct beobachten, dass die contractilen Vacuolen ihren Inhalt nach aussen entleeren. Bei Amoeba proteus sah er, wie die Vacuole während der Diastole etwas über die Körperoberfläche hervorragte und nach aussen von einer sehr dünnen Plasmaschicht umgeben wurde. Bei der Systole „stürzt das Protoplasma gewissermaassen in die Vacuole hinein" und drängt die Flüssigkeit nach aussen. Der letzte Rest der Vacuole verschwindet stets an der Oberfläche. An einem nicht etwa durch das Deckglas gedrückten Individuum sah Verf. einmal während der Systole eine geringe Menge Protoplasma mit austreten und schliesst daraus, dass bei der Entleerung der Vacuole eine Durchbrechung der Hautschicht stattfindet. Das Thier lebte übrigens nachher normal weiter und Verf. beobachtete an demselben noch mehrere (fünf bis sechs) normale Entleerungen. Bei einer neueren Infusorienspecies, Caenomorpha Henrici, hat Verf. zu wiederholten Malen das Entleeren der Vacuole in eine am hinteren Körperrande gelegene trichterförmige Einsenkung beobachtet.

4. Zufällig in Besitz einer grösseren Menge von Dimorpha mutans gelangt, konnte Verf. einige neue Beobachtungen über diese interessante Form beibringen. Vor allem ist das Vorhandensein von Axenfäden zu erwähnen. In den Pseudopodien selbst waren sie wegen der grossen Feinheit derselben nicht nachzuweisen, wohl aber im peripheren körnchenfreien Körperplasma. An der Geisselbasis ist schon am lebenden Thier ein heller, körnchenfreier Fleck sichtbar, in dessen Centrum sich Geissel und Axenfäden vereinigen. Bei mit Pikrinessigsäure fixirten Individuen wird hier ein schüsselförmiger Kern sichtbar, welcher ebenfalls strahlige Differenzirungen erkennen lässt und in dessen, der Geisselbasis zugekehrten Höhlung ein kleines Körperchen liegt, von welchem die Geisseln entspringen. Es wird durch diese Beobachtungen auch die bereits von Frenzel und Klebs gemachte Angabe bestätigt, dass die Geisseln nicht nur der äusseren Plasmaschicht angehören. R. v. Hanstein.

J. M. Macfarlane: Beobachtungen über insectenfressende Kannenpflanzen. Theil I u. II. (Annals of Botany. Vol. III, p. 253; Vol. VII, p. 403.)

Diese mit vier lithographischen Doppeltafeln geschmückte Arbeit bildet neben den neueren Untersuchungen Goebel's einen wichtigen Beitrag zur genaueren Kenntniss des Baues der sogenannten Kannenpflanzen: Nepenthes, Heliamphora, Sarracenia, Darlingtonia und Cephalotus. Sie zerfällt in folgende Abschnitte: 1) Allgemeine Morphologie der Kannen. 2) Histologie von Darlingtonia, Sarracenia und Heliamphora mit Bemerkungen über Anpassungen an den Insectenfang. 3) Allgemeine Morphologie und Histologie der Blüthen derselben. 4) Einrichtungen für die Bestäubung in den Blüthen von Sarracenia. 5) Histologie von Nepenthes mit Bemerkungen über Anpassungen an den Insektenfang. 6) Allgemeine Morphologie und Histologie der Blüthen von Nepenthes. 7) Bestäubungseinrichtungen in den Blüthen von Nepenthes und Cephalotus. 8) Ueber Hybridität und Beziehung der Arten in den verschiedenen Gattungen zu einander. 9) Nachträgliche Bemerkung über die Morphologie der Blätter und Kannen.

In Anbetracht der zahlreichen Einzelheiten ist eine eingehende Besprechung der Abhandlung nicht möglich. Von besonderer Wichtigkeit sind des Verf. Mittheilungen über Bau und Anordnung der dem Insectenfange dienenden Drüsen. Die grösste Mannigfaltigkeit in der Ausbildung von Drüsen zeigt Nepenthes, die dagegen, wenigstens im Inneren der Kannen, jener reichlichen Haarbildungen gänzlich entbehrt, welche bei Darlingtonia, Sarracenia und Heliamphora wesentlich dazu beitragen, die thierische Beute zu verwirren und zu fangen. Nach Stellung und Gebrauch unterscheidet Herr Macfarlane bei Nepenthes fünf Arten von Drüsen, nämlich: 1) Anlockende (alluring) Stengeldrüsen und 2) anlockende Blattdrüsen, die beide einen süssen Saft ausscheiden, der dazu bestimmt ist, Insecten nach der Kannenmündung zu locken; 3) anziehende (attractive) Deckeldrüsen und 4) anziehende Randdrüsen, die beide einen süssen Saft aussondern und so gestellt sind, dass sie die Insecten veranlassen, nach der inneren Kannenoberfläche vorzudringen; endlich 5) Verdauungsdrüsen, die entweder über die ganze Innenfläche der Kanne zerstreut oder auf den unteren Theil derselben beschränkt sein können. Bei Nepenthes Lowii beträgt die Zahl dieser Verdauungsdrüsen im oberen Theile etwa 2000, im unteren Theile (wo sie sehr gross sind) 250—600 auf einem Quadratzoll. Bei N. bicalcarata sind 5000 bis 7000, bei N. Rafflesiana mehr als 3000 solcher Drüsen auf einem Quadratzoll zu zählen. In allen Fällen stimmt ihr Bau mit dem der anlockenden und anziehenden Deckeldrüsen überein. Eine besondere Eigenthümlichkeit der Nepenthesdrüsen ist ihr enger Zusammenhang mit dem Gefässsystem. Bei Sarracenia und Darlingtonia stehen die Drüsen niemals mit dem Gefässsystem in Verbindung; für Heliamphora ist ein Zusammenhang der Gefässbündel mit den complicirter gebauten Deckeldrüsen nicht ausgeschlossen. In den Warmhäusern wurden die Nepenthes von laufenden, die Sarracenioiden fast nur von fliegenden Insecten besucht.

Angaben über die Verdauungsthätigkeit macht Herr Macfarlane nicht, stellt sie aber für später in Aussicht. In dem letzten (9.) Abschnitte setzt sich Verf. mit Bower und Goebel über einige morphologische Punkte aus einander. F. M.

G. Tolomei: Ueber die Salpeterbildung an den Mauern. (Atti della R. Accademia dei Lincei, Rendiconti 1894. Ser. 5, Vol. III [1], p. 356.)

Bekanntlich entstehen an feuchten, mit organischen Stoffen verunreinigten Mauern in Kloaken, Ställen u. s. w. Nitrate, welche bei trockenem Wetter als Efflorescenzen und bei feuchtem Wetter als dunkle Flecke sichtbar werden, die daher rühren, dass die gebildeten Nitrate zerfliesslich sind, die Steine oder den Putz feucht halten und die Bildung von Flechten und Moosen veranlassen, welche sie gefleckt erscheinen lassen. Oft, wenn alte Steine zum Bau neuer Häuser verwendet werden, erscheinen jene Flecke auch an Orten, an denen ein Verunreinigen mit organischen Substanzen nicht eintreten kann, und sie können mitunter selbst bei trockenem Wetter eine feuchte Atmosphäre unterhalten. Die Salpeterbildung erfolgt auf porösen Ziegeln und Steinen schnell, und, von Feuchtigkeit und Temperatur begünstigt, erzeugt sie in wenig Tagen eine reiche Vegetation

während auf compacteren Steinen und auf Putz die Erscheinung langsam sich entwickelt, und die auftretende Vegetation aus dunklen Flechten besteht. In Kellern, in denen die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt ist, findet man die schönsten Efflorescenzen von Salpeter. An ausseren, dem Lichte ausgesetzten Mauern hingegen erzeugt das Phänomen nur dunkle Flecke, welche in der trockenen Jahreszeit fast verschwinden, aber nach und nach mit einer Flechtenvegetation bedeckt werden, die einen dauernden Fleck erzeugen.

Zweifellos hat die Bildung der Nitrate auf den Mauern denselben Ursprung wie die, welche in der Erde vor sich geht und wegen ihrer Bedeutung für die Landwirthschaft eingehend untersucht worden ist. Aber die Nitrification an den zum Aufbau von Mauern benutzten Steinen scheint, obwohl ihr sicherlich eine bautechnische Bedeutung nicht abgesprochen werden kann, noch nicht direct Gegenstand der Untersuchung gewesen zu sein. Herr Tolomei hat daher diese Erscheinung einer eingehenden experimentellen Behandlung unterzogen, deren Resultate hier in Kürze mitgetheilt werden sollen.

Die Methode der Untersuchung war durch die von der Nitrification in der Erde bekannten Thatsachen bestimmt und auch die besonderen Fragestellungen durch diese Erfahrungen geleitet. In erster Reihe musste festgestellt werden, ob auch die Salpeterbildung an Mauern und Steinen die Wirkung eines Mikroorganismus sei, und ob derselbe isolirt werden könne; weiter mussten die physikalischen und chemischen Bedingungen, welche zur Salpeterbildung führen, einzeln erforscht werden. Die Versuche sind mit Stücken und Pulvern von Mauersteinen, Aufgüssen von Pferdemist, als organischer Substanz, und mit Kalkputz unter den bekannten bei bacteriologisch-chemischen Untersuchungen erforderlichen Cautelen ausgeführt; der Gang der Untersuchung und die Reihe der von Herrn Tolomei erledigten Specialfragen ergeben sich aus der nachstehenden Aufzählung der Resultate, zu denen die Untersuchung geführt hat. Der Verf. selbst fasst dieselben, wie folgt, zusammen:

1. Die Salpeterbildung, welche an Mauern und Steinen stattbat, wird hervorgerufen von einem Mikroorganismus, von dem man Grund hat zu glauben, dass es derselbe ist, welcher die Nitrification im Boden erzeugt.

2. Die Feuchtigkeit ist ein unerlässlicher Factor für die Nitrification.

3. Eine schwache alkalische Reaction begünstigt die Entwickelung des salpeterbildenden Fermentes.

4. Um die Flecke verschwinden zu lassen, welche die Salpeterbildung an den Mauern veranlasst, giebt es kein anderes Mittel, als die mit organischer Substanz verunreinigten Steine und Ziegel frei zu legen, sie abwechselnd mit Putz zu bedecken und von demselben zu befreien, bis die organische Substanz vollständig erschöpft ist.

5. Das Licht hat eine für die Entwickelung des salpeterbildenden Fermentes ungünstige Wirkung, und zwar wird diese nur von den chemischen Strahlen ausgeübt.

6. Unter sonst gleichen Bedingungen veranlassen die porösen Substanzen die Bildung der Nitrate viel schneller, als die compacten Materialien.

7. Ozon in geringer Menge begünstigt die Salpeterbildung.

8. Temperatur-Schwankungen beeinträchtigen in hohem Grade die Entwickelung des salpeterbildenden Fermentes.

Versuche, welche bloss zur Bestätigung der Thatsachen dienen, die von der Nitrification im Boden bekannt waren, sind hier nicht mit aufgeführt. Hervorzuheben sind besonders die Wirkung der chemischen Lichtstrahlen, die der geringen Menge von Ozon und die der Temperatur-Schwankungen.

K. Dove: Beiträge zur Geographie von Südwest-Afrika. (Petermann's geographische Mittheilungen 1894, Bd. XL, S. 60 u. 100.)

Der Verf. beabsichtigt, in einer Reihe von Aufsätzen eine möglichst allgemein gehaltene Uebersicht über die Verhältnisse des südlichen Damaralandes zu geben, indem er die Fachleute auf ein später erscheinendes grösseres Werk hinweist. Die beiden bisher erschienenen Aufsätze über die verticale Gliederung und über das Klima des Landes sind sehr geeignet, auch in weiteren Kreisen zur Kenntniss des Hinterlandes der Swakop- und Walfischbucht, also der Gebiete von Otjimbingue, Windhoek und Rehoboth beizutragen, namentlich auch zum Verständnisse der wirthschaftlichen Bedeutung unserer Colonie.

Entgegen der viel vertretenen Ansicht, dass es sich hier um ein Terrassen- und Plateauland handle, schildert der Verf. in einer kurzen Einleitung den verticalen Aufbau des Landes als einen Sockel, der, zwischen 21° und 25° südl. Br. bis zur Wasserscheide des Awasgebirges unter 17° östl. L. Gr. ansteigend, von vielen kleineren Kuppen und verschiedenen grösseren Höhenzügen bedeckt ist und dann erst in südlicher und östlicher Richtung in weite Ebenen übergeht. Dieses allgemeine Bild wird dann näher ausgeführt in der Schilderung der fünf Landschaften des Küstengebietes, des Steppenlandes, des südlichen Damaragebirgslandes, des Wassergebietes des Nosob und des Landes der Rebobother Bastarde; dabei sind aus dem Material an Höhenzahlen nur solche angeführt, die maassgebend für den orographischen Charakter sind und einen Begriff vom Aufbau einer ganzen Landschaft geben, und im Uebrigen werden die langen Zahlenreihen durch treffende Schilderungen ersetzt. Wenn den Kernpunkt der Darstellung auch die rein geometrischen Höhenverhältnisse bilden, so werden doch eine Reihe von Factoren erwähnt, die mit diesen zusammenhängen, z. B. die wichtige Thatsache, dass die Dünen, die der Schifffahrt noch in der Walfischbucht so hinderlich sind, nördlich davon die Swakopmündung nicht überschreiten. Auch rein theoretische Fragen streift der Verf., so erklärt er die Strudellöcher bei Gross-Heusis für recent und verwirft sie als Zeugnisse einer ehemaligen Vergletscherung.

Die Untersuchung über das Klima leitet der Verf. mit einem kurzen Ueberblicke über den allgemeinen Charakter des Klimas ein, der durch drei Factoren bedingt ist: Geringe jahreszeitliche Verschiedenheit des Tagesganges der Temperatur während der einzelnen Monate, grosser Gegensatz der Tages- und Nachttemperaturen und die grosse Trockenheit. Eine Ausnahme macht nur die Küste, die mit ihrem „ewigen Wechsel von Nebel und halbklarer Luft" unter dem Einflusse des Meeres steht. Den Uebergang zum Klima des inneren Gebirgslandes bildet das Steppengebiet. Der Verf. kann sich bei seinen Angaben über Temperaturen und Niederschläge nur auf seine anderthalbjährigen Beobachtungen und auf die weniger zuverlässigen von Missionaren und Erkundigungen stützen.

Der Grundzug des Klimas sind mässig warme Sommer und kühle Winter mit dem Maximum im November-Dezember (1892: 22° bis 23°) und Mai-Juni (1893: 12° bis 13°). Die Trockenheit macht selbst die Sommertemperaturen für den Europäer weniger empfindlich, als es z. B. in Deutschland der Fall ist, doch ist andererseits die Trockenheit nicht so gross, wie vielfach angenommen wird: Der Verf. schätzt die Niederschlagsmenge für den grössten Theil des Gebietes auf über 30 cm, für gewisse Theile auf 40 bis 50 cm und höher; als günstiger Umstand tritt noch hinzu, dass sich die Niederschläge auf eine Regenperiode im Januar und Februar zusammendrängen. Den Hauptwerth legt der Verf. bei diesen Darlegungen auf den wirthschaftlichen und hygienischen Gesichtspunkt. Zum Schlusse weist er

eneres ich die oft gehörte Ansicht zurück, dass in diesen Gebieten ganz regenlose Jahre vorkommen. St.

A. Schück: Magnetische Beobachtungen auf der Nordsee, angestellt in den Jahren 1884 bis 1886, 1890 und 1891. (Hamburg 1893, Selbstverlag des Verf.)

Die Bedeutung der vorliegenden Arbeit liegt darin, dass die magnetischen Verhältnisse der Nordsee und der sie begrenzenden Länder, wie sie sich zur Zeit darstellen, erschöpfend behandelt und in übersichtlicher Weise kartographisch zur Darstellung gebracht sind. Als Beobachtungsmaterial dienten zunächst die vom Verf. selbst auf Schiffen angestellten, sehr genauen Messungen, welche für das offene Meer verwendet worden sind. Für die angrenzenden Theile des Festlandes lagen vor: 1) Beobachtungen auf den britischen Inseln, angestellt von Proff. Rücker und Thorpe in den Jahren 1884 bis 1888. 2) Beobachtungen in Frankreich, angestellt von Prof. Moureaux in den Jahren 1885 bis 1891. 3) Beobachtungen in Deutschland zwischen Elbe und Oder, angestellt von Director Fritsche, Dr. Schaper und Dr. Sack in den Jahren 1884 bis 1887. 4) Beobachtungen in Deutschland zwischen Rhein und Elbe, angestellt von Dr. Eschenhagen in den Jahren 1887 bis 1888. Die Karten gelten für 1890,5 und umfassen das Gebiet von 48° bis 61° nördl. Br. und 11° W bis 11° E. v. Gr.

Innerhalb dieses Gebietes haben die Isogonen im Allgemeinen einen nordsüdlichen Verlauf derart, dass die magnetische Declination von Westen nach Osten hin abnimmt. Im Westen von Island, sowie im westlichsten Theile von Schottland beträgt dieselbe mehr als 23°, während sie im Osten des Gebietes (dänische Inseln, Nordwestdeutschland) unter 12° herabsinkt.

Die Isoklinen verlaufen innerhalb des Gebietes im Allgemeinen von Westsüdwest nach Ostnordost. Im äussersten Norden (nördlich von Schottland) finden wir eine Inclination von über 73°, während sie im Süden (Nordost-Frankreich) nur 65° beträgt. Die Linien sind von Grad zu Grad gezogen und äusserst genau construirt.

Die Linien, welche die Orte gleicher Intensität des Erdmagnetismus mit einander verbinden, haben im Wesentlichen ebenfalls die Richtung von Westsüdwest nach Ostnordost derart, dass die Intensität von Nord nach Süd abnimmt.

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt aber darin, dass es der Verf. zum ersten Male versucht hat, während längerer Seereisen systematisch magnetische Beobachtungen zu machen. Auf die Wichtigkeit derartiger Beobachtungen weist der Verf. in vorliegender Arbeit wiederholt hin, indem er zeigt, dass auch auf See zur genauen Construction von Isogonen-, Isoklinen- und Isodynamenkarten eine vollständige magnetische Aufnahme erforderlich ist. Er sucht seinen Leserkreis für derartige Beobachtungen zu interessiren und spricht die Hoffnung aus, dass diese nothwendige Seite der erdmagnetischen Forschung in Zukunft mehr gepflegt werden möge. Allerdings sind hier mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden; so wird es z. B. oft schwer halten, auf offener See einen geeigneten Visirpunkt zu finden, doch lässt sich, wie der Verf. ausführt, in den meisten Fällen diese Schwierigkeit überwinden. Auch muss der Aufstellung der Instrumente eine besondere Sorgfalt zugewendet werden, damit das viele Eisen, welches sich am Schiffe befindet, die Messungen nicht unmöglich macht. Herrn Schuck's Ausführungen zeigen jedoch, dass es für einen geübten Physiker nicht schwer ist, aller sich ihm in den Weg stellenden Hindernisse Herr zu werden, und so steht zu hoffen, dass in Zukunft noch recht zahlreiche magnetische Beobachtungen auf See unsere Kenntniss dieser Verhältnisse vervollständigen werden. G. Schwalbe.

F. Loewinson-Lessing: Petrographisches Lexikon. I. Theil. Beilage zu den Sitzungsberichten der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat vom Jahre 1893. (Jurjew 1893, C. Mattiesen.)

Bei der in der Petrographie vielfach auftretenden Sucht, neu beschriebene Gesteinsvorkommen mit besonderen, neu gebildeten Namen zu belegen, ist es nachgerade auch für den belesensten Fachmann fast zur Unmöglichkeit geworden, über alle namentlich unterschiedenen Gesteinsvarietäten orientirt zu sein. Ein Nachschlagebuch wie das vorliegende Lexikon, welches in allen zweifelhaften Fällen rasche Informirung gestattet, kann daher nur willkommen geheissen werden. Dass ausser der Erklärung der Bedeutung des Wortes auch der Autor sowie die genaue Literaturangabe jedem Namen beigefügt sind, erhöht die wissenschaftliche Brauchbarkeit des Werkes bedeutend. Ausser den Gesteinsnamen sind auch sonstige in die Petrographie eingeführte termini technici aufgeführt, wie z. B. die zahlreichen Bezeichnungen von Structurformen. Wo ein Wort im Laufe der Zeit seine Bedeutung geändert hat, ist dies ebenfalls berücksichtigt.

Der bisher erschienene I. Theil ist 112 Seiten stark und geht bis zum Worte „Klastokrystallinisch". R. H.

Otto Bachmann: Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate. (München und Leipzig 1893, R. Oldenbourg.)

Verf. behandelt zunächst die zum Mikroskopiren nöthigen Vorbedingungen, als da sind Instrumente etc. und geht dann auf die Zubereitung der Objecte näher ein. Ganz sonderbar und wissenschaftlich schwerlich zu rechtfertigen ist die Eintheilung, die Verf. bei der Aufzählung der Reagentien und Zusatzflüssigkeiten innehält; er richtet sich nämlich nach dem Alphabet. Daher kommt es, dass Chloroform und Chromsäure friedlich neben einander stehen, obgleich beide Reagentien gar nichts mit einander zu thun haben; so findet sich ferner Ueberosmiumsäure zwischen Terpentinöl und Wasser etc. Eine solche Anordnung, die vielleicht ganz bequem ist, entbehrt jedes didaktischen Werthes und muss als unwissenschaftlich bezeichnet werden, denn nicht die zufällige alphabetische Stellung des Anfangsbuchstabens eines Reagens soll maassgebend für die Anordnung sein, sondern die Bedeutung des Reagens für die Anfertigung der mikroskopischen Präparate bedingt die Eintheilung. Daher sind fixirende, härtende, conservirende etc. Reagentien möglichst streng von einander zu sondern.

Manche Vorschriften des Verf. sind überaus unklar; auf Seite 155 finden wir z. B. folgende Anleitung zum Einschmelzen in Paraffin. „Man macht zu diesem Zwecke in ein handsam zugerichtetes Stück Paraffin eine entsprechende weite und tiefe Höhlung und füllt diese theilweise mit flüssig gemachtem Paraffin aus. Auf dieses bringt man nun, so lange das Paraffin noch sehr weich ist, das Object in der zum Schneiden erforderlichen Lage und füllt sodann die Höhlung vollends mit geschmolzenem Paraffin aus. Nach dem Erkalten kann sofort geschnitten werden, doch kann das Präparat in diesem Einschlusse auch bis zu gelegener Zeit liegen bleiben." Dem Anfänger dürfte es kaum gelingen, auf diese Vorschrift hin ein brauchbares Paraffinpräparat zu machen und Schnitte von solchem Materiale anzufertigen. Die ganze moderne Paraffintechnik scheint für den Verf. nicht zu existiren. Nicht unerwähnt soll jedoch bleiben, dass das Buch einige gute Bemerkungen bezüglich der Präparation von Insecten enthält. Rawitz.

Vermischtes.

Zu den Beobachtungen des ersten Jupitertrabanten, an dessen Oberfläche dunkle Polarkappen und ein heller Aequatorialgürtel unterschieden worden (vergl. Rdsch. IX, 203), bemerkt Herr William H. Pickering, dass der Aequatorialstreifen kein permanenter zu sein scheine, da er zur Zeit der Opposition von 1892 sicherlich nicht existirt hat. Herr Pickering befand sich zur Zeit auf der für feinere astronomische Beobachtungen sehr günstig gelegenen Station von

Arequipa in Peru und hat eifrig nach den beiden dunklen Flecken und Streifen gesucht, um die abwechselnd elliptische und kreisrunde Gestalt der Scheibe zu erklären. Wohl zeigte der Trabant das eine Mal eine elliptische, ein anderes Mal eine kreisrunde Gestalt; eine Aenderung der einen in die andere konnte aber nicht direct beobachtet werden. Der Mond behielt, wenn er vor dem ersten Contact eine elliptische Scheibe darstellte, dieselbe Gestalt bei bis zum völligen Verschwinden; das Gleiche wurde beobachtet, wenn der Trabant eine kreisförmige oder nahezu kreisförmige Form vor dem Vorübergang zeigte. Das Vorhandensein von Streifen im Jahre 1891 und 1893 will Herr Pickering in keiner Weise bezweifeln; er will nur betonen, dass ein solcher 1892 nicht zu sehen gewesen. Bei der Hypothese, dass der Satellit aus einem Meteorschwarm bestehe, würde ein solches Auftreten und Verschwinden von Streifen verständlich sein. Am dritten Satelliten hat übrigens Herr Pickering 1892 in Arequipa einen dunklen Aequatorialstreifen beobachtet, und es wäre interessant, festzustellen, ob derselbe während der Jupiter-Opposition von 1893 gesehen worden ist. (Astron. Nachrichten, Nr. 3229.)

Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Hauptstösse des Erdbebens von Zante veröffentlicht Herr A. Riccò einige auf dem Observatorium zu Catania gemachte Beobachtungen. Auf dem Seismometrographen waren diese Stösse registrirt und die gleichfalls registrirten Zeitangaben liessen ziemlich zuverlässige Berechnungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stösse zu, da die Zeit in Catania durch Beobachtung von Stern- und Sonnendurchgängen bestimmt wird. Mit Hülfe der Daten, welche Herr Agamennone über das Erdbeben von Zante mitgetheilt (Rdsch. IX, 150) berechnet Herr Riccò aus seinen Aufzeichnungen in Catania für den Stoss vom 31. Januar 1893 eine Geschwindigkeit von 1145 m in der Secunde, für den vom 1. Februar eine von 1431 m, für den vom 20. März eine von 1891 m und für den vom 17. April eine Geschwindigkeit von 1198 m; im Mittel erhält man eine Geschwindigkeit von 1439 m pro Secunde. Dieser Werth fällt nun auffallend gut zusammen mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls im Wasser, welche nach Beudant für Meerwasser 1500 m, nach Colladon und Sturm im Genfer See 1435 m, nach Wertheim in der Seine bei 20° 1453 m und theoretisch nach Newton 1425 m beträgt. Die Geschwindigkeit der Erdbebenstösse im Boden hingegen wird zwischen 2000 und 5000 m angegeben. Man kann daher schliessen, dass die Stösse des Erdbebens von Zante nach Catania sich durch das Meer fortgepflanzt haben. (Rendic. Real. Accad. dei Lincei 1894, Ser. 5. Vol. III, (1) p. 247.)

Im Alterthum war die Meinung verbreitet, dass Bienen sich in thierischen Cadavern ansiedelten oder spontan darin entstünden (Buch der Richter, XIV. Vergil, Georgica IV). Herr v. Osten-Sacken führt diesen Irrthum auf die Thatsache zurück, dass eine sehr gemeine Schwebfliege, Eristalis tenax (Bienenfliege), ihre Eier auf Aas legt, dass die Larven sich in der faulenden Masse entwickeln und sich endlich in einen Schwarm von Fliegen verwandeln, die in ihrer Gestalt, ihrer Haarbedeckung und ihrer Farbe ganz wie Bienen aussehen, obwohl sie zu einer ganz anderen Insectenordnung gehören. Herr v. Osten-Sacken weist auch auf eine andere klassische Angabe hin, wonach Wespen in Pferdecadavern entstehen. Er identificirt diese angeblichen Wespen mit Helophilus, einer wespenähnlichen Fliegengattung, die der Eristalis nahe steht. Letztere scheint in fast allen Theilen der alten Welt gemein zu sein (ist auch kürzlich in Amerika eingeführt worden), so dass die Geschichte von der „Bugonia“ (der Entstehung von Bienen in Aas) leicht in jedem Lande für sich entstanden sein kann. „Ausser dem Seidenwurm und der Honigbiene“, sagt der genannte Dipterolog, „kenne ich kaum ein Insect, das solche historischen Zeugnisse aufweisen könnte wie Eristalis tenax. Die Zeugnisse beginnen im Dunkel der prähistorischen Zeit und dauern bis heute fort. In der frühesten Zeit erscheint E. tenax wie eine Mythe, ein missverstandenes, namenloses Wesen, das gepriesen wird für Eigenschaften, die es niemals besass, ein Gegenstand für die Mythologie in Prosa und Poesie; später, nachdem die Seifenblase seines Ruhmes geplatzt ist, rückt es allmälig in eine Art von Commensalismus mit dem Menschen, erhält von ihm „einen örtlichen Wohnsitz und einen Namen“, begleitet die angelsächsische Rasse bei seiner gewaltigen Colonialentwickelung, wetteifert mit ihr in wunderbarer Fruchtbarkeit und leistet jetzt ungewürdigte Dienste, indem es widrigen Stoff in reine und saubere lebende Materie verwandelt“. (Boll. Soc. Entomol. Ital. Anno XXV, Referat von W. F. Kirby in „Nature“ 1894, Nr. 1276.)

F. M.

In unserem Berichte über die jüngste Versammlung der deutschen zoologischen Gesellschaft (Rdsch. IX, 258) sind bereits die Beschlüsse erwähnt, welche von ihr bezüglich der Herausgabe eines Werkes: „Das Thierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen“ gefasst worden sind. Bei der hohen Bedeutung dieses gross angelegten, der Leitung des Herrn F. E. Schulze anvertrauten Werkes werden nachstehende Bestimmungen aus dem Programm für dieses Werk von allgemeinerem Interesse sein:

§. 1. Sämmtliche lebenden und die in historischer Zeit ausgestorbenen Thierformen, welche bisher erkennbar beschrieben sind, sollen, mit möglichst scharfer und kurzer Diagnose versehen, in systematischer Ordnung aufgeführt werden. Da das Werk nur den jetzigen Zustand unserer Kenntnisse darstellen soll, so sind darin keine Reformen durchzuführen oder neue Forschungsergebnisse mitzutheilen, welche zu ihrer Begründung ausführlicher Erläuterung bedürfen.

§. 2. Die aufgestellten systematischen Gruppen sind genau und kurz zu charakterisiren, wobei besonderer Werth auf die Angabe der unterscheidenden Charaktere zu legen ist, welche daher überall in den Vordergrund gestellt und durch den Druck ausgezeichnet werden sollen. Doch können auch andere, besonders auffallende Charaktere (zweiter Ordnung) berücksichtigt werden, insofern sie für die Erkennung der betreffenden Formen wirklich wesentliche Dienste leisten.

§. 3. Ausser den Hauptformen sind auch die Larven, differente Formen und Generationen in möglichster Kürze und mit Verweisung auf die betreffende Literatur zu berücksichtigen.

§. 4. Von ungenügend beschriebenen, zweifelhaften Arten ist im Allgemeinen nur der Name, die wichtigste Literatur und das Vorkommen anzuführen. Nomina nuda, d. h. Namen, die von keiner Diagnose oder anderer ausreichender Kennzeichnung durch den Druck begleitet erscheinen, sind überhaupt nicht aufzuführen. Kurze Charakteristiken zweifelhafter Arten sind nur dann ausnahmsweise (und in kleinerem Druck) zu geben, wenn der Bearbeiter die Ueberzeugung hat, dass sie sich bei genauer Untersuchung als gute bewähren dürften.

§. 5. Hinter jeder Art folgen deren Unterarten, Varietäten etc. mit Angabe der Literatur, Diagnose etc. wie bei der Art.

§. 6. Unterarten und Varietäten sind mindestens durch Anführung des Namens und der betreffenden Literaturstelle zu berücksichtigen. Beschreibungen derselben sind (in aller Kürze) nur dann hinzuzufügen, wenn ihr regelmässiges Vorkommen hinreichend sicher und ihre Charakteristik eine genügend präcise ist.

§. 7. Hinter jeder Diagnose höherer Gruppen (Gattungen bis Klassen) ist eine Uebersicht der nächst unteren Gruppen, womöglich in Schlüsselform, zu geben, wenn es deren mehr als eine giebt.

§. 8. Die bei der Beschreibung der Arten und zur Charakteristik der höheren Gruppen verwandte Terminologie der Organe ist kurz zu erklären und, so weit es thunlich, durch möglichst einfache Abbildungen im Texte zu veranschaulichen. Ferner sind anzuführen: 1) Die wichtigsten Synonyme; 2) die leitende Literatur, mindestens die erste und beste Beschreibung; 3) die besten Abbildungen und 4) die geographische Verbreitung.

§. 9. Für die Behandlung der Artcharakteristik wird folgendes Schema empfohlen: I. Gültiger Name nebst Autor; II. leitende Literatur, einschliesslich der Synonyme und der Angaben über Abbildungen; III. Beschreibung mit Angabe der Maasse; IV. Unterschiede

von ♂ und ♀, verschiedene Generationen, Kennzeichen der Larven etc., insofern eine besondere Darstellung erforderlich und nicht schon in der Gruppencharakteristik gegeben ist; v. Ausnahmsweise können auch biologische Verhältnisse, wie Gallen, Nester etc. berücksichtigt werden, sobald dieselben für die Charakteristik der Arten oder höheren Gruppen wesentlich sind.

§. 10. Falls sich brauchbare Bestimmungsschlüssel herstellen lassen, sind solche den einzelnen Abtheilungen anzufügen. Wenn es sich als unmöglich erweisen sollte, Bestimmungsschlüssel für den Gesammtumfang einer Gattung durchzuführen, so sind solche immerhin für die Arten eines geographischen Bezirkes zulässig und wünschenswerth.

§. 11. Für die Benennung der Thierformen und der höheren systematischen Gruppen sollen die von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft angenommenen und empfohlenen Regeln, für Farbenbezeichnungen Saccardo's Chromotaxia 1891 und für Abkürzungen der Autornamen die Berliner Autorenliste maassgebend sein.

§. 12. Alle Temperaturangaben sind nach der hunderttheiligen Scala (Celsius), alle Maass- und Gewichtsangaben nach dem metrischen Systeme (Meter, Gramm) zu machen.

§. 13. Die Bearbeitung soll in deutscher Sprache, nur ausnahmsweise in englischer, französischer oder lateinischer Sprache erfolgen, und es sind auch die Diagnosen nur in der von dem betreffenden Autor gewählten, nicht aber in der eventuell abweichenden Sprache der Originalbeschreibung zu geben.

§. 14. Zu Anfang eines jeden, in sich abgeschlossenen Theiles ist ein systematisches, am Schlusse ein alphabetisches Register aller darin vorkommenden systematischen Namen zu geben.

Die übrigen Paragraphen des Programms enthalten Bestimmungen über den Druck, die Redaction und die Mitarbeiter.

Die belgische Akademie der Wissenschaften in Brüssel hat in ihrer Sitzung vom 7. April folgende Preisaufgaben ausgeschrieben:

A. Mathematische und physikalische Wissenschaften. 1) Mittelst neuer Versuche soll eine vergleichende Studie der verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Moleculargewichts der Körper in Lösungen ausgeführt werden.

2) Verlangt werden neue Untersuchungen über die Wärmeleitungsfähigkeit der Flüssigkeiten und der Lösungen.

3) Ein wesentlicher Beitrag zur Geometrie der Geraden ist zu liefern.

4) In eingehender Weise ist vom theoretischen Gesichtspunkte aus die Frage nach den Breitenschwankungen, ihren Ursachen und dem Sinne, den man daran knüpfen soll, zu discutiren. Die Arbeiten der Geometer über diesen Gegenstand seit Laplace bis auf unsere Zeit sollen kritisirt werden.

B. Beschreibende Naturwissenschaften. 1) Gewünscht werden Untersuchungen über die Zahl der Chromosomen vor der Befruchtung bei einem Thiere oder bei einer Pflanze.

2) Neue Untersuchungen werden verlangt über unsere quaternäre Flora und besonders über die der Torfmoore.

3) Existirt ein Kern bei den Schizophyten (Schizophyceen und Schizomyceten)? Im Falle der Bejahung, welches ist seine Structur und welches die Art seiner Theilung? Der Verf. soll seiner Arbeit eine kritische Uebersicht der über diesen Gegenstand publicirten Arbeiten hinzufügen.

Die für die Lösung einer jeden der vorstehenden Aufgaben als Preis bewilligte Denkmünze wird einen Werth von 600 Fr. haben. Die Abhandlungen müssen französisch oder flämisch abgefasst, lesbar geschrieben, an den ständigen Secretär Herrn Chevalier Edm. Marchal vor dem 1. August 1895 eingesandt werden. Die Akademie legt Gewicht auf die grösste Exactheit bei den Citaten; die Verff. müssen also auch die Ausgaben und Seiten der citirten Werke angeben. Die Arbeiten sind mit Motto und verschlossener Namensnennung zu versehen.

Professor F. Kohlrausch in Strassburg ist zum Nachfolger von Kundt als Prof. der Physik nach Berlin berufen.

Professor Mehmke aus Darmstadt ist zum ordentlichen Professor der Mathematik an der techn. Hochschule zu Stuttgart ernannt.

Der ausserord. Professor der mathem. Physik Dr. Karl Fromme in Giessen ist zum ordentlichen Professor ernannt worden.

Privatd. Dr. Altmann ist zum ausserord. Prof. der Botanik an der Universität Freiburg i. B., Prof. May an der landwirthsch. Abthl. der technischen Hochschule in München zum Honorarprofessor ernannt.

Dr. F. Foerster hat sich an der technischen Hochschule zu Charlottenburg (Berlin) für anorganische und physikalische Chemie und Dr. Stavenhagen für organ. Chemie und Bacterienkunde habilitirt.

Es habilitirten sich Dr. Schulz für Botanik an der Univ. Halle und Dr. Ritter für Mathematik an der Univ. Göttingen.

Am 21. Juni ist in Zürich der Professor J. Jäggi, Director des botanischen Museum des Polytechnicums gestorben.

Der Privatdoc. der Zoologie an der Universität Königsberg Dr. E. Haase ist Ende Mai in Bangkok, im Alter von 37 Jahren gestorben.

Am 28. Juni starb in Berlin der Chemiker Dr. Moritz Traube, corresp. Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 68 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im August 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
1. Aug.	*R* Delphini . . .	8.	20h 9.8m	+ 8° 46′	285 Tage
3. „	*S* Herculis . . .	7.	16 47.1	+ 15 7	308 „
7. „	*R* Vulpeculae . .	8.	20 59.7	+ 23 24	137 „
7. „	*R* Ceti	8.	2 20.6	− 0 39	167 „
8. „	*R* Pegasi	8.	23 1.3	+ 9 58	380 „
9. „	*S* Urs. maj. . . .	7.	12 39.3	+ 61 40	226 „
12. „	*R* Virginis . . .	7.	12 33.1	+ 7 34	145 „
17. „	*T* Urs. maj. . . .	6.	12 31.6	+ 60 4	257 „
18. „	*U* Ceti	7.	2 28.6	− 13 37	236 „
19. „	*V* Tauri	8.	4 45.9	+ 17 22	170 „
25. „	*T* Cephei	6.	21 8.1	+ 68 4	383 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im August für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug.	*U* Ophiuchi	12h	7m	16. Aug.	*U* Coronae	13h	5m
2. „	*U* Ophiuchi	8	15	17. „	*U* Ophiuchi	10	33
4. „	*U* Cephei	15	0	19. „	*U* Cephei	14	0
6. „	*U* Ophiuchi	12	53	22. „	*U* Ophiuchi	11	19
7. „	*U* Ophiuchi	9	1	23. „	*U* Ophiuchi	7	27
9. „	*U* Cephei	14	40	23. „	*U* Coronae	10	47
9. „	*U* Coronae	15	23	24. „	*U* Cephei	13	40
10. „	Algol	15	57	27. „	*U* Ophiuchi	12	5
11. „	*U* Ophiuchi	13	39	28. „	*U* Ophiuchi	8	13
12. „	*U* Ophiuchi	9	47	29. „	*U* Cephei	13	20
13. „	Algol	12	45	30. „	*U* Coronae	8	29
14. „	*U* Cephei	14	20				

Y Cygni ist vom 3. Aug. an alle drei Tage um 10h Abends im Minimum.

Von den kurzperiodischen Veränderlichen im Sagittarius sind noch folgende Maxima und Minima zu erwarten:

Y Sag. Max. 3. Aug. 8h, 26. Aug. 11h;
Min. 7. Aug. 8h, 30. Aug. 10h.
U Sag. Max. 12. Aug. 12h, Min. 9. Aug. 13h.
Maxima von β Lyrae: 1. Aug. 11h, 15. Aug. 9h.

Von Mitte Juli an pflegen vereinzelt Sternschnuppen aus dem Perseidenschwarm (Komet 1862 III) aufzutreten; das Maximum der Thätigkeit dieses Schwarmes findet vom 9. bis 11. Aug. statt.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 21. Juli 1894. **Nr. 29.**

Inhalt.

Geophysik. S. Günther: Zur Frage nach der mechanischen Action des Luftdruckes. (Original-Mittheilung.) S. 365.

Physiologie. Arthur König und Joh. Zumft: Ueber die lichtempfindliche Schicht des menschlichen Auges. S. 368.

Botanik. E. Mesnard: Untersuchungen über die Bildung der fetten Oele und der ätherischen Oele in den Pflanzen. S. 369.

Kleinere Mittheilungen. J. Norman Lockyer: Ueber das photographische Bogenspectrum von Eisen-Meteoriten. S. 370. — Mathias Cantor: Ueber die Zerstreuung der Elektricität durch das Licht. S. 371. — A. Le Bel: Ueber die Aenderung des Drehungsvermögens unter dem Einflusse der Temperatur. S. 371. — John Murray und Robert Irvine: Ueber die chemischen Veränderungen, welche in der Zusammensetzung des Seewassers vor sich gehen, das am Boden des Oceans mit dem blauen Schlamme in Berührung ist. S. 371. — A. Bethe: Ueber die Erhaltung des Gleichgewichts. S. 372. — Paul Knuth: Blumen und Insecten auf den Halligen. S. 373. — B. Schmid: Ueber die Lage des Phanerogamen-Embryos. S. 374.

Literarisches. H. Behrens: Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen. S. 374. — A. Klossovsky: Le climat d'Odessa d'après les observations de l'observatoire météorologique de l'université impériale d'Odessa. S. 375.

Vermischtes. „Lichtstösse." — Einfluss von Eisenmassen auf erdmagnetische Messungen. — Ueber einmalige und fractionirte Nahrungsaufnahme. — Zur Erforschung der Intensität der Schwere im Zusammenhang mit der Tektonik der Erdrinde. — Versammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. — Personalien. S. 375.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 376.

Astronomische Mittheilungen. S. 376.

Zur Frage nach der mechanischen Action des Luftdruckes.

Von Prof. **S. Günther** in München.

(Original-Mittheilung.)

In dieser Zeitschrift[1]) wurde unlängst in sehr eingehender Weise berichtet über eine Arbeit des Verf.[2]), welche es sich als Ziel gesetzt hatte, zu untersuchen, bis zu welchem Maasse den Schwankungen des Luftdruckes erkennbare mechanische Kraftwirkungen zuzuschreiben seien. Es fand sich, dass solche allerdings vorhanden seien, dass man jedoch in manchen Fällen über die Art und Weise, wie sich denn eigentlich die Druckkraft bethätige, noch zu keinem recht klaren Urtheile zu gelangen vermöge. Die Literatur, welche über diesen Gegenstand im Laufe der Zeiten entstand, ist begreiflicherweise eine sehr ausgedehnte und verzweigte, und es kann deshalb nicht Wunder nehmen, dass bei jenem ersten Versuche mancher Beitrag nicht berücksichtigt wurde. Es empfiehlt sich deshalb wohl, die neu hinzugekommenen Zeugnisse zusammen zu stellen und zu prüfen, in wie weit dieselben zur Bestätigung der früher gewonnenen Ergebnisse dienen. Dies soll der eine Zweck der vorliegenden kleinen Skizze sein; doch wird daneben auch noch auf eine principielle Seite der ganzen Frage Bedacht zu nehmen sein, welche eben durch eine der früher noch nicht mit erörterten Behandlungen des Themas in eine neue Beleuchtung gerückt wird. Die Eintheilung des Stoffes, welche sich früher als die den wechselvollen Naturereignissen am besten angepasste herausstellte, soll auch diesmal wieder zu Grunde gelegt werden.

Zunächst scheint uns durch eine kleine Abhandlung des um die Förderung der physikalischen Geographie der Kaukasusländer hoch verdienten schwedischen Gelehrten Sjögren[1]) neues und beachtenswerthes Material zur Beurtheilung der Wirkungen beigebracht zu werden, welche der wechselnde Luftdruck auf die feste Erdrinde ausübt. Allerdings ist das Problem, wie es Sjögren auffasst, durchaus kein einfaches, sondern im Gegentheile ein sehr komplexes, und dem äusseren Anscheine nach gehören die Erscheinungen, mit welchen er sich beschäftigt, in ein ganz anderes Kapitel als in das soeben bezeichnete. Sjögren erschliesst nämlich aus der ungleichen Frequenz gewisser Gasexhalationen die Thatsache, dass sich die jene Gase vorher umschliessenden Erdschichten selbst in einem ungleichen Pressionszustande befänden.

[1]) Naturwissenschaftl. Rundschau, Jahrg. IX, S. 249.

[2]) Günther, Luftdruckschwankungen in ihrem Einflusse auf die festen und flüssigen Bestandtheile der Erdoberfläche. (Gerland's) Beiträge zur Geophysik, II. Bd., 1. Heft, S. 71 ff.

[1]) Sjögren, Om jordskorpans sammapressning under atmosfertrycket, Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1888, S. 131 ff.

Seit 1885 wurde constatirt, dass in den Naphthagruben [1]) von Balachany der Zufluss von Naphtha ein reichlicherer bei Nord- als bei Südwind sei. Eine längere Beobachtungsreihe setzte diesen Sachverhalt ausser Zweifel und klärte zugleich über dessen meteorologische Grundbedingung auf. Einerlei, ob man es mit continuirlich oder intermittirend fliessenden Quellen zu thun hat, ist die Art des Ausflusses durchaus nicht etwa die gleiche, wie bei einem artesischen Brunnen, vielmehr waltet eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den Geysirs ob, indem nur die Expansivkraft der überhitzten Wasserdämpfe durch die Expansivkraft der absorbirten Gase — hauptsächlich kommt Sumpfgas (CH_4) in Betracht — ersetzt ist. Die stetig fliessenden Quellen nun geben, wenn Nordwind weht, einen höheren Ertrag; periodische Springquellen bethätigen in diesem Falle eine besondere Lebhaftigkeit; auch kommt es wohl vor, dass gewöhnliche Quellen, die nicht den Charakter von Fontänen besassen, sich plötzlich in solche verwandeln, um bei einer Aenderung der Windrichtung wieder in den früheren Zustand zurückzufallen. Auch an anderen Orten hat man Aehnliches wahrgenommen. So erfuhr Sjögren von Turkmenen, dass alte, erloschene Brunnen in Transkaspien, wenn starker Nordwind einsetzt, plötzlich Wasser, Naphtha und Stücke von Ozokerit (Erdwachs) auszuwerfen beginnen; auch die Gas aushauchenden Schlammvulkane jener Gegenden stellen bei Südwind ihre Thätigkeit fast ganz ein. Selbstverständlich ist die Windrichtung an und für sich etwas ganz Gleichgültiges; aber wenn sich herausstellt, dass die Windrichtung eine Function des atmosphärischen Druckzustandes ist, so gewinnt die Sache natürlich sehr an Wichtigkeit. Dies ist denn auch in der That der Fall. In Baku steht bei eintretendem Nordwinde das Barometer immer tief, steigt aber fortwährend, so lange jener Wind weht, wogegen bei Südwind ein regelmässiges Fallen des Quecksilbers beobachtet wird; andere, als Winde aus dem nördlichen und südlichen Quartiere, kommen in genannter Stadt überhaupt nur ausnahmsweise vor. So glaubt denn Sjögren, indem er alle die ihm bekannt gewordenen Beobachtungen zusammenhält, zu nachstehender These berechtigt: Gasausströmungen aus natürlichen Gasquellen, aus Schlammvulkanen und Bohrlöchern treten energischer bei starkem als bei schwachem Luftdrucke auf.

Dieser Satz steht nun freilich im entschiedenen Widerspruche mit demjenigen, welcher vom Verf. als Endergebniss aller europäischen Erfahrungen — andere standen damals nicht zu Gebote — zu formuliren versucht wurde [1]). Auch hat Sjögren's Behauptung auf den ersten Anblick unstreitig etwas paradoxes, denn man kann nicht umhin, in stärker werdendem Luftdrucke ein Hinderniss der Emancipationstendenz zu erblicken, welche die absorbirten Gase bekunden. Gleichwohl wäre es unrecht, die neue Auffassung zu verwerfen, vielmehr hat man immer sich zu vergegenwärtigen, dass sehr verschiedene Kraftäusserungen hier mit einander in Wettbewerb treten. So hört sich denn auch Sjögren's Erklärung sehr plausibel an. Die Kohlenwasserstoffgase finden sich ihm zu Folge theils in Hohlräumen, theils in porösen Schichten eingeschlossen; wenn nun, nach Darwin [2]), der steigende Luftdruck die feste Erdrinde zusammenpresst, so strömen die Gase aus, welche keinen Platz mehr an ihrem bisherigen Aufenthaltsorte finden. Die lebhaftere Gasausscheidung würde also nicht sowohl die Einwirkung der wechselnden Luftschwere auf die flüssigen, sondern vielmehr deren Einwirkung auf die festen Bestandtheile des Erdkörpers documentiren. Und wenn es, wie verschiedentlich angegeben wird [3]), wahr ist, dass stärkere mikroseismische Bewegungen des Bodens das Ausströmen der schädlichen Gase in Kohlenbergwerken begünstigen, so ist sehr wohl auch eine Luftdruckwirkung der bezeichneten Art zu begreifen.

Ist dem aber so, dann ist die Action des Luftdruckes, in so weit Gase, die in der Lithosphäre eingeschlossen sind, in Frage kommen, offenbar eine doppelte. Einerseits verhindert derselbe das Aufsteigen der Gase durch seine unmittelbare Gegenwirkung und andererseits befördert er es, indem er den Raum verkleinert, auf welchen diese Gase bisher angewiesen waren. Von den besonderen Umständen der Oertlichkeit, nicht zum wenigsten auch von der nicht durchweg gleichen Nachgiebigkeit der Gesteine, wird es abhängen, welche der beiden Kraftäusserungen überwiegt; auch ist ersichtlich eine gänzliche Neutralisirung beider entgegengesetzt gerichteten Kräfte in Ausnahmefällen denkbar.

Ganz in ähnlicher Weise hat Harries [4]) sich über die Beziehungen ausgesprochen, welche zwischen

[1]) Darauf, dass die Petroleumgewinnung in Baku und auch sonst nicht durchaus immer die gleiche sei, sondern wesentlichen Schwankungen unterliege, war vom Verf. auch seinerseits (a. a. O., S. 150) aufmerksam gemacht worden. Einer brieflichen Mittheilung des Herrn Prof. Sjögren ist jedoch zu entnehmen, dass der erwähnte Umstand an und für sich noch nicht zu irgend einem Schlusse geophysikalischer Natur berechtigt, und zwar deshalb, weil in den einzelnen Jahreszeiten der Betrieb der Naphthagruben nicht ein gleich intensiver zu sein pflegt. Bei Nichtberücksichtigung dieses Momentes sind also Irrthümer sehr leicht möglich.

[1]) Günther, a. a. O., S. 151.

[2]) Günther, a. a. O., S. 74 ff.; G. H. Darwin, On Variations in the Vertical due to Elasticity of the Earth's Surface (Philosophical Magazine 1882, p. 409 ff.).

[3]) Günther, a. a. O., S. 126.

[4]) Harries, Colliery Explosions and Atmospheric Pressure, Nature 1887, S. 437. Es verdient nebenher angemerkt zu werden, dass Harries einen analogen Vorbehalt macht, wie den, welchen wir weiter oben nach Sjögren angeführt haben. Wenn die Art und Weise der Luftdruckwirkung in verschiedenen Zeiträumen nicht immer die gleiche ist, so muss man zugleich immer prüfen, ob denn nicht vielleicht durch den Miteingriff des Menschen die Bedingungen, unter welchen sich die Naturkräfte manifestiren, eine Aenderung erfahren haben. Früher stand die Luft der Gruben mit derjenigen unter freiem Himmel in directer Berührung, und Luftdruckschwankungen vermochten sich weit leichter zur Geltung

Luftdruck und Schlagwettergefahr obwalten [1]). Die Arbeiten von Buddle, die schon vor einigen Jahrzehnten Abschluss fanden, schienen zu ergeben, dass die Zeit fallenden Luftdruckes die Gefahr begünstige. Nach Dobson und Galloway fiel bis zum Jahre 1854 das Maximum der durch Gasexplosionen bedingten Unglücksfälle auf den Hochsommer (Zeit der stärksten barometrischen Depression) und das Minimum auf den Januar (Zeit der stärksten barometrischen Elevation); zwischen 1872 und 1874 war nach Scott und Galloway das Maximum auf den Januar, das Minimum aber auf den September verlegt. Harries gelangt durch kritische Sonderung der einzelnen Factoren zu dem Resultate: Bei anticyklonaler Luftdruckvertheilung ist im Allgemeinen die Gefahr einer Schlagwetterbildung grösser, als bei cyclonaler. Sieht man von einem mehr secundären Grunde ab [2]), so kann man die Thatsache, wie dies auch Harries thut, nur nach Art der uns bekannten Sjögren'schen Erklärung verständlich machen. Die Erdschichten werden durch den anwachsenden Luftdruck comprimirt, und es öffnen sich in ihnen Spalten, aus denen die Gase verhältnissmässig leichter austreten können.

Auch für die vom Verf. (a. a. O. [3]) ausgesprochene und thunlichst vertretene Ansicht, dass die sogenannten Seiches nichts anderes als das treue Abbild barometrischer Oscillationen seien, lässt sich ein neues Argument beibringen. Die bekannten limnimetrischen Messungen, welche am Genfer See zu so hoher Vollkommenheit gediehen sind, wurden neuerdings durch Sarazin auch auf den Neuenburger See übertragen, wie dies durch Du Pasquier [4]) ausführlich geschildert wurde. Es fand sich, dass auch hier rhythmische Schwankungen vom Seiche-Charakter vorhanden sind, aber die Periodicität derselben ist keine so regelmässige, wie am Leman," und es ist dies auch unschwer zu verstehen, sobald man auf die ganz anders gearteten Verhältnisse der Bodengestalt Rücksicht nimmt. Eine sehr ausgedehnte, sublacustre Erhöhung zertheilt den See in zwei nur oberflächlich mit einander zusammenhängende, fast selbständige Becken, deren jedes seinen eigenen, selbständigen Schwingungszustand haben müsste, während doch zugleich ein fortwährendes Uebergreifen der gegenseitigen Bewegungen stattfindet. Trotzdem, und obwohl auch die Amplituden der stehenden Schwingungen gewöhnlich nur klein sind, geräth doch auch dieser wenig prädisponirte See in Unruhe, wenn eine Aenderung des Wetters bevorsteht, und namentlich dann, wenn die vor einem Sturme herrschende Windstille einen starken Niedergang des Luftdruckes anzeigt. Senkungen und Steigungen des Wasserspiegels von relativ namhaftem Betrage wechseln alsdann rasch mit einander ab, und so geht es einige Zeit fort. Gerade diese Erscheinung verräth unzweideutig, dass der ungleiche Druck der Atmo- auf die Hydrosphäre sich in alternirenden Verschiebungen des Niveaus dieser letzteren so zu sagen abspiegelt.

In der mehrfach citirten Abhandlung beginnt der achte Abschnitt mit nachstehender Aeusserung [1]): „Die Frage, ob eine gewöhnliche Quelle in ihrer Ergiebigkeit durch den Betrag des auf der Austrittsöffnung lastenden Luftdruckes beeinflusst werden könne, scheint noch sehr wenig Beachtung gefunden zu haben." Dies ist nicht ganz zutreffend, vielmehr giebt es, abgesehen von den dort erwähnten, älteren Untersuchungen über jenen Punkt auch einige neuere, durch welche übrigens das Schlussresultat des Verf. nur bekräftigt wird. So berichtet Ule [2]), dass der Amerikaner King [3]) eine ganz deutliche Wechselbeziehung zwischen Luftdruck und Grundwasserstand nachgewiesen habe; letzterer sank, wenn ersterer wuchs, und bei geringem Luftdrucke hob sich wieder das Grundwasserniveau. Bezogen sich King's Wahrnehmungen mehr auf das Wasser, welches zu den Quellen den Stoff liefert, so haben es die Beobachtungen von Latham [4]) unmittelbar mit den Quellen zu thun. Es wurde quantitativ ermittelt: Bei niedrigem Barometerstande ist die Ergiebigkeit von Quellen grösser als bei hohem Barometerstande.

Hiermit ist unsere kleine Uebersicht abgeschlossen. Dieselbe kann nur dazu dienen, die Bedeutung des vielgestaltigen Problems, wie sich der Luftdruck an der Erdoberfläche bethätigt, in neuem Lichte hervortreten zu lassen und darzuthun, dass wir noch weit

---

zu bringen; gegenwärtig ist der Tiefbau so weit fortgeschritten, dass man in Räumen arbeitet, deren Luft fast abgeschlossen ist und unter starkem, von aussen her aber weit weniger mehr beeinflusstem Drucke steht.

[1]) Zu den Veröffentlichungen, welche im fünften Abschnitte der mehrfach genannten Studie Erwähnung hätten finden sollen, gehört auch ein instructiver Aufsatz von J. Mayer. (Ueber den Einfluss der Luftdruckschwankungen auf die Entwickelung von Schlagwettern bei besonderer Betrachtung der auf der Gabrielen-Zeche in Karwin ausgeführten Versuche, Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 34. Band, S. 35 ff., S. 53 ff., S. 69 ff.)

[2]) Bei heiterem, trockenem Wetter, wie es dem barometrischen Maximum entspricht, wird auch der Regel nach die Luft, welche von oben her in die Minen eindringt, eine trockenere sein und sich leichter mit den schädlichen Gasen durchdringen, deren Entzündung als die unmittelbare Ursache eines jeden Grubenunglückes anzusehen ist. Umgekehrt verhält es sich natürlich, wenn das Barometer tief steht; dann ist die Witterung regnerisch, die Luft hat viel Feuchtigkeit in sich aufgenommen, und es leuchtet ein, dass sie in dieser Verfassung der Entzündung der Minengase einen gewissen Widerstand entgegensetzen muss.

[3]) Günther, a. a. O., S. 36 ff.

[4]) Du Pasquier, Sur les seiches du lac de Neuchâtel d'après les recherches de M. Ed. Sarazin, Neuchâtel 1893.

[1]) Günther, a. a. O., S. 144.

[2]) Ule, Das Wasser im Boden. Nachrichten über Geophysik, I. Band, S. 29. Dem Verf. war das Original nicht zugänglich.

[3]) King, Observations and Experiments on the Fluctuations in the Level and Rate of Mouvement of Groundwater on the Wisconsin Agricultur Experiment Farm and at Whitewater, Weather-Bureau, Bull. Nr. 3, Washington 1892.

[4]) Latham, On the Influence of Barometric Pressure in the Discharge of Water from Springs. Report of the British Association 1885.

von der vollkommenen Einsicht in alle die hier obwaltenden, zum Theile verwickelten Beziehungen entfernt sind, wie dies ja auch schon aus der früheren Untersuchung hervorging.

Arthur König und Joh. Zumft: Ueber die lichtempfindliche Schicht des menschlichen Auges. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1894, S. 439.)

In der complicirt gebauten menschlichen Netzhaut kennt man zur Ausdehnung der Retina senkrecht stehende Stäbchen und Zapfen, die man als die lichtpercipirenden Endorgane der Sehnerven betrachtet auf Grund von Versuchen, welche Heinrich Müller 1854 ausgeführt hat. Er beleuchtete eine beschränkte Stelle des vorderen Augapfels und erzeugte durch diese Strahlen im Auge von den Adern, die sich oberflächlich in der Netzhaut verbreiten, Schattenbilder, welche nur dann gesehen werden konnten, wenn die percipirende Schicht hinter, d. h. nach aussen von den Adern liegt. Dass dies thatsächlich der Fall ist, hatte bereits Purkinje gefunden. Bewegte Müller den Lichtfleck, so bewegte sich auch das Schattenbild und aus der Grösse der Bewegung der Lichtquelle, aus der Verschiebung des Bildes und aus den Dimensionen des Auges konnte er berechnen, wie weit die lichtpercipirende Schicht hinter dem schattengebenden Körper liegt. Die Entfernung der lichtempfindlichen Stelle von dem schattengebenden Object entsprach dem Abstande der Stäbchen und Zapfen von den Adern der Retina.

Diese Versuche Müller's scheinen kaum wiederholt worden zu sein. Von den Verff. ausgeführte Verbesserungen der Methode gestatteten nun sowohl viel präcisere Messungen auszuführen, als auch, was theoretisch besonders werthvoll ist, diese mit verschiedenen monochromatischen Lichtern anzustellen. Herr König wählte zunächst als Lichtquelle ein kleines Loch in einem dicht vor der Pupille gehaltenen Schirm, durch welches man gegen eine helle Fläche blickte; hierdurch wurde das Schattenbild schärfer und es konnte eine schwächere Lichtquelle, eventuell farbiges Licht benutzt werden. Die Messungen wurden ferner noch dadurch wesentlich erleichtert, dass man im Schirm statt eines, zwei ziemlich nahe neben einander gelegene, feine Löcher machte, welche beim schnellen Hin- und Herbewegen des Schirmes von jeder Ader zwei Schattenfiguren gaben; man brauchte jetzt nicht mehr die Grösse der Bewegung des Schattenbildes zu bestimmen, sondern den Abstand der beiden Schatten von einander, um die Entfernung des schattengebenden Körpers von der lichtpercipirenden Schicht zu ermitteln. Dieser Abstand der beiden Schattenfiguren von einander liess sich sehr gut messen, wenn das untersuchte Individuum mit dem anderen Auge verschieden grosse Striche betrachtete und denjenigen aussuchte, dessen Länge dem Abstande der Schattenbilder in dem hinter dem Schirme befindlichen Auge entsprach.

Der wesentlichste Vorzug dieser Methode besteht jedoch darin, dass, wie erwähnt, es nun möglich war, monochromatisches Spectrallicht für die Versuche zu verwenden. In einem Spectralapparat war das Ocular durch ein Diaphragma ersetzt, durch welches blickend, man eine Fläche in derjenigen Farbe sieht, welche der Stellung des Diaphragmas zum brechenden Prisma entspricht. Bringt man nun zwischen Auge und Diaphragma einen Schirm mit zwei kleinen Löchern, so kann man die Entfernung der Ader von der lichtpercipirenden Schicht für die verschiedenen Wellenlängen messen. Solche Messungen hat nun Herr Zumft, für dessen normales Auge die Constanten des sogenannten schematischen Auges jedenfalls als sehr annähernd gültig vorausgesetzt werden konnten, ausgeführt, und zwar je 15 Messungen für fünf verschiedene Wellenlängen und für weisses Licht, bei welchen als schattenwerfender Körper eine Ader benutzt wurde, die in dem rechten Auge 0,8 mm unterhalb der Fovea centralis horizontal verlief, also in der Aderfigur beinahe 3^0 oberhalb des Fixirpunktes erschien.

„Die erhaltenen Mittelwerthe und ihre wahrscheinlichen Fehler sind die folgenden:

Lichtart Wellenlänge in $\mu\mu$	Abstand der Ader von der lichtpercipirenden Schicht in mm
670	0,4402 ± 0,0070
590	0,4429 ± 0,0052
535	0,4141 ± 0,0039
486	0,3796 ± 0,0044
434	0,3643 ± 0,0044
Weiss	0,4120 ± 0,0045.

Es zeigt sich also, dass die Perception um so weiter nach aussen von der Netzhaut erfolgt, je grösser die Wellenlänge des einfallenden Lichtes ist; nur Gelb und Roth scheinen in derselben Schicht percipirt zu werden; denn die kleine Differenz zwischen den für sie erhaltenen Werthen liegt innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler."

Herr König hat an seinem stark kurzsichtigen Auge, dessen Constanten nicht bestimmt sind, ähnliche Messungen nicht wiederholen können; doch theilt er einige Erfahrungen mit, welche in vollem Einklang mit den am Auge des Herrn Zumft ausgeführten Messungen stehen.

Was die theoretischen Schlüsse betrifft, welche aus diesen Messungen bezüglich der verschiedenen Theorien der Farbenwahrnehmung abzuleiten sind, so führten die Verff. in der vorliegenden kürzeren Mittheilung, welcher eine ausführliche Darstellung an anderem Orte folgen soll, Nachstehendes an:

„Die hier mitgetheilten Ergebnisse stehen im Widerspruch: 1) mit den Farbentheorien der Herren E. Hering und H. Ebbinghaus, nach welchen für die Roth- und Grünempfindung einerseits, für die Blau- und Gelbempfindung andererseits dieselbe Substanz das Substrat bildet; 2) mit den Farbentheorien von Donders, Herrn W. Wundt und Fr. C. L. Franklin, nach welchen sämmtliche Farben in derselben Substanz percipirt werden. Sie

stehen aber in vollem Einklang mit der Young-Helmholtz'schen Farbentheorie und können wohl als eine neue Stütze derselben angesehen werden."

E. Mesnard: Untersuchungen über die Bildung der fetten Oele und der ätherischen Oele in den Pflanzen. (Annales des Sciences naturelles Sér. VII, Botanique 1893, T. XVIII, p. 257.)

Die fetten und die ätherischen Oele stellen zwei Stoffgruppen dar, die sowohl hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, wie auch ihrer physiologischen Rolle in den Pflanzen, von einander wesentlich verschieden sind. Die fetten Oele werden als Assimilations-, die ätherischen Oele als Desassimilationsproducte aufgefasst. Ueber Bildung und Localisation namentlich der ernährungsphysiologisch wichtigeren fetten Oele liegen bereits zahlreiche Arbeiten vor. Herr Mesnard hat den Gegenstand im Laboratorium des Herrn Gaston Bonnier einer erneuten Untersuchung unterzogen, wobei er sich ausschliesslich des mikrochemischen Verfahrens bediente. Er gelangte dabei zu folgenden allgemeinen Ergebnissen.

I. Fette Oele. Abgesehen von besonderen Fällen (Kleberschichte der Gramineen) ist das fette Oel nicht in besonderen Zellschichten localisirt, erfüllt vielmehr in grösserer oder geringerer Menge alle Zellen einer bestimmten Region eines Pflanzenorgans (Eiweiss, Embryo, Fruchtfleisch, Blätter, Rhizome u. s. w.). In den Samen zeigen die eiweissartigen Reservestoffe (Kleber, Fibrin oder Pflanzencaseïn) denselben Localisationsmodus wie das Fett, und es scheint zwischen diesen beiden Stoffgruppen eine nahe Beziehung zu bestehen. Immer, wenn man Eiweisssubstanzen in beträchtlicher Menge in den Geweben begegnet, ist es auch möglich, durch Salzsäure-Dämpfe das Erscheinen von Oel hervorzurufen, selbst dann, wenn dies beim ersten Anblick nicht vorhanden zu sein scheint.

Andererseits ist nach den Reactionsbefunden die Keimungsstärke, die sich immer in den Embryonen der ölreichen Samen bei der Keimung ablagert (transitorische Stärke), von dem Reserveöl sehr unabhängig. Dagegen scheint in den meisten Fällen eine enge Beziehung zu bestehen zwischen der Keimungsstärke und den eiweissartigen Reservestoffen.

Letztere, welche somit einerseits zu dem Reservefett, andererseits zu der Keimungsstärke in Beziehung stehen, spielen eine vorherrschende Rolle im Augenblick der Bildung und während der Keimung der ölhaltigen Samen. Thatsächlich wird das Oel in den Reserven, die sich im Augenblick der Reifung des Samens bilden, immer erst entdeckt, nachdem sich ein reichlicher Vorrath von Eiweissstoffen abgelagert hat. Im Augenblicke der Keimung dringen beide Stoffgruppen zu gleicher Zeit in die Gewebe des Embryos vor, doch verläuft der Verbrauch der Stickstoffsubstanzen schneller und vollständiger als der der Fette.

Im Fruchtfleisch, in Blättern, Stengeln u. s. w. häuft sich das fette Oel in den Zellen an, ohne dass eine gleichzeitige Ablagerung von Eiweissstoffen daselbst stattfindet. Beide Stoffgruppen sind also ihrem Ursprung nach durchaus unabhängig. Man beobachtet ebenso, dass freigebildetes fettes Oel im Chlorophyllplasma der grünen Theile auftritt.

Die Dislocation des Reserveöls scheint nicht auf der Wirkung einer besonderen Diastase (Saponase) zu beruhen. Das Fett verschwindet allerdings fortschreitend in den Embryogeweben, aber sein Verbrauch scheint durch die Bedürfnisse des Embryos geregelt zu werden. Zuweilen verschwindet das Fett inmitten der Zellen an bestimmten Punkten; der Vorgang steht dann immer in Beziehung zur Bildung neuer Gewebe. Es ist aber, meint Verf., schwierig anzunehmen, dass das Auftreten der Saponase dem Bildungsgesetze unterworfen sei, das die Entstehung der Gewebe beherrscht.

Aus der Gesammtheit der Beobachtungen schliesst Herr Mesnard, dass die durch die Pflanzensäfte hydrirten Eiweissstoffe ein lösendes Medium darstellen, welches das in den Geweben gebildete fette Oel bis in die Reservestoffbehälter der Samen führt. Im Augenblicke der Ablagerung der stickstoffhaltigen Reservestoffe in der Form von Aleuron- (Proteïn-) körnern trennen sich jene in Folge von Wasserverlust von dem Fett, das sich alsdann in Tröpfchen ausscheiden kann. Im Augenblicke der Keimung des Samens findet der umgekehrte Vorgang statt: die Eiweissstoffe erlangen nach Aufnahme der nothwendigen Wassermenge die Fähigkeit, von Neuem das fette Oel mit sich zu führen.

Danach würden also die Eiweissstoffe die Rolle von Diastasen spielen. Beim Studium der Keimung der Grassamen (Weizen, Mais etc.), die als ölführende Samen (Embryo und Schildchen) mit äusserer Stärkereserve (Endosperm) angesehen werden müssen, findet man, dass die Eiweissstoffe verschiedene Grade der Fähigkeit, die Reservestoffe zu lösen, erreichen: a) Eiweissstoffe des Schildchens, die das Reserveöl des letzteren sowie die während der Keimung sich darin ablagernde transitorische Stärke wegzuführen haben; b) Eiweissstoffe der Kleberschicht, die sich allmälig über die Oberfläche des stärkehaltigen Endosperms ausbreiten; c) Wirkliche Diastasen von eiweissartiger Natur, die durch eine besondere Epidermis ausgeschieden werden und die Lösung des grössten Theiles der Reservestärke bewirken.

Bezüglich des Ursprunges der Keimungsstärke lässt Verf. unter Abweisung der Sachs'schen Ansicht, nach welcher diese Stärke aus Oel entstehen kann, folgende Möglichkeiten offen: 1) Die Keimungsstärke geht durch Spaltung (dédoublement) aus den eiweissartigen Reservestoffen hervor. 2) Die Keimungsstärke entsteht durch Umwandlung der Cellulosestoffe der Zellwände. 3) Die Stärkesubstanz ist schon vorgebildet in den Zellen vorhanden, entgeht aber, da sie keine bestimmte Form annimmt, der Jodwirkung.

II. Aetherische Oele. Das ätherische Oel der Blüthen findet sich im Allgemeinen localisirt in den Epidermiszellen der oberen oder inneren Fläche der Kronen- und Kelchblätter. Es kann aber auch

in beiden Epidermen enthalten sein, besonders wenn die Blüthentheile in der Knospe gegen die Einwirkung der Luft und des Lichtes geschützt sind. Gewisse Blüthen (Tuberose, Maiglöckchen) haben in der äusseren Epidermis etwas mehr ätherisches Oel als in der inneren.

In den Laubblättern sammelt sich das ätherische Oel im Allgemeinen in den Epidermiszellen der Oberseite an; es kann sogar unter der Cuticula austreten. Häufig findet man etwas ätherisches Oel in der Epidermis der Unterseite.

Auch in den Stengeln gewisser wohlriechender Pflanzen (Labiaten, Umbelliferen) und im Pericarp mancher Früchte (Umbelliferen) enthält die Epidermis ätherisches Oel.

Diese Anhäufung von ätherischen Oelen in Epidermen ist eine allgemeine Thatsache, die sich den schon beschriebenen Beispielen von Localisation des Duftstoffes in Drüsenhaaren, Secretions-Taschen und -Kanälen etc. anschliessen. Wie Herr Mesnard fand, wird der wirkliche Duft der Orangenblüthen von dem ätherischen Oel der inneren Epidermis und nicht von dem der Secretionstaschen entwickelt. Ebenso konnte Verf. zeigen, dass sich bei den Umbelliferen die Essenz ausserhalb der Secretionskanäle bildet, und dass der Duftstoff sogar in Abwesenheit jedes Secretionskanales auftreten kann.

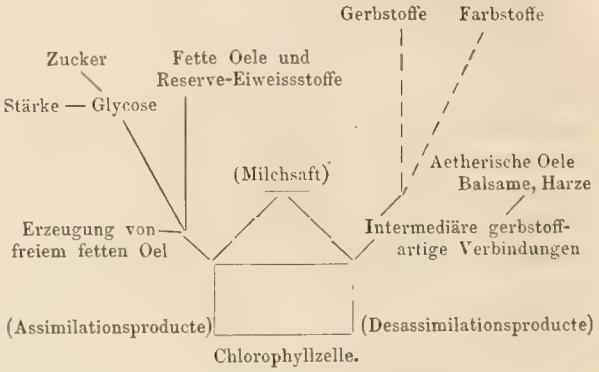
Das Chlorophyllplasma scheint in allen Fällen das ätherische Oel zu erzeugen. „Man muss annehmen, dass der Chlorophyllfarbstoff, der unaufhörlich den mächtigen chemischen Wirkungen der Assimilation unterworfen ist und unaufhörlich regenerirt wird, einen Abfallstoff zurücklässt, ein wirkliches Product der Desassimilation, das sich zuerst in intermediäre, gerbstoffartige Verbindungen, dann in ätherische Oele umwandelt. Dieser Stoff stellt also ein Excretionsproduct dar."

Die Producte der Desassimilation liefern aber, wie Verf. hervorhebt, nicht nur ätherische Oele, sondern auch Gerbstoff, Stoffe für den Milchsaft, Farbstoffe, so dass man sich leicht erklären kann, warum gewisse Pflanzen keinen Geruch haben, warum die Blüthen mit weissen Kronblättern am häufigsten wohlriechend sind und warum die orangefarbenen oder braunen Blumen es nur sehr selten sind.

Im Ganzen lehren des Verf. Untersuchungen bezüglich der Geschichte des Zellinhaltes Folgendes:

„Einerseits sehen wir die Producte der Desassimilation, die gerbstoffartigen Verbindungen, theils beinahe unmittelbar ätherische Oele und ihre Derivate, theils nach einer mehr oder weniger langen Reihe noch unbekannter Umbildungen Gerbstoffe und Farbstoffe bilden. Andererseits erzeugt die Chlorophyllzelle in Folge ihrer Lebensthätigkeit und ihrer Assimilationsfähigkeit freies fettes Oel oder von Eiweissstoffen begleitetes fettes Oel, die mit einander in die Reservestoffbehälter des Samens geführt werden, oder endlich Glycosen und von diesen derivirende Stoffe, die ihrerseits fähig sind, an der Bildung der Reservestoffe Theil zu nehmen.

Endlich kann sich eine Art gemeinsamen Erzeugnisses bilden, der Milchsaft, in dem die Stoffe der Assimilation und der Desassimilation sich zuweilen vereinigt finden. Man kann, wenn man will, diese Vertheilung der aus der Chlorophyllzelle hervorgehenden Stoffe durch folgendes Schema[1]) darstellen,



in dem längere oder kürzere Linien Umbildungen von grösserer oder geringerer Dauer ausdrücken." F. M.

J. Norman Lockyer: Ueber das photographische Bogenspectrum von Eisen-Meteoriten. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LV, Nr. 332, p. 139.)

Die Meteoriten von Nejed und von Obernkirchen hat Herr Lockyer im elektrischen Bogenlicht spectroskopisch untersucht und die zwischen den Linien *K* und *B* photographirten Spectra mit denen verglichen, welche das Bogenspectrum reinen elektrolytischen Eisens gegeben. Aus der vorläufig nur im Auszuge mitgetheilten Abhandlung entlehnen wir die nachstehende allgemeine Schlussfolgerung der Untersuchung.

„1. Die Spectra der beiden Meteoriten stimmen nahe überein, sowohl bezüglich der Zahl wie der Intensität der Linien; die geringen Unterschiede in der Zahl rühren wahrscheinlich von Verschiedenheiten im Exponiren her.

2. Die Spectra der Meteoriten und das Spectrum der Sonne zeigen sehr grosse Aehnlichkeit. Die Eisenlinien haben beiderseits dieselbe relative Stärke, was darauf hinweist, dass die Temperatur des Eisendampfes, welcher die Mehrzahl der Eisenlinien erzeugt, in der Sonne ungefähr dieselbe ist, wie die des elektrischen Bogens [vergl. hiergegen Rdsch. IX, 212].

3. Die Resultate der Untersuchung über den Ursprung der übrigen Linien, ausser den Eisenlinien, können wie folgt zusammengefasst werden. Sicher anwesende Substanzen sind: Mangan, Kobalt, Nickel, Chrom, Titan, Kupfer, Baryum, Calcium, Natrium, Kalium; wahrscheinlich vorhanden sind: Strontium, Blei, Lithium, Cer, Molybdän, Vanadium, Didymium, Uran, Wolfram.

4. Von den wenigen schwachen Linien in den Tabellen, für welche aus den Kensingtoner Tafeln der metallischen Bogenspectra der Ursprung nicht hat aufgefunden werden können, scheint die Mehrzahl zusammenzufallen mit Linien, welche die Herren Kayser und Runge im Eisenspectrum angegeben haben; dieselben sind in den Kensingtoner Photographien nicht aufgetreten, wahrscheinlich wegen ungenügender Exposition.

5. Berücksichtigt man näher den Intensitätsunterschied identischer Linien in den beiden Spectren, so kann eine roh annähernde Bestimmung gemacht werden über die relative Menge der verschiedenen in den Meteoriten

[1]) Von unten nach oben zu lesen.

vorhandenen Substanzen. So wurde gefunden, dass der hauptsächlichste Unterschied der beiden Meteoriten darin besteht, dass in dem Nejed-Eisen Calcium vorwiegt und im Obernkirchen-Meteoriten Nickel, Baryum und Strontium."

Mathias Cantor: Ueber die Zerstreuung der Elektricität durch das Licht. (Sitzungsber. d. Wiener Akademie der Wissensch. 1893, Bd. CII, Abth. IIa, S. 1188.)

Die Wirkung des Lichtes, besonders der ultravioletten Strahlen auf die disruptive (Funken-) und continuirliche Entladung der Elektricität, ist zwar schon vielfach untersucht, aber noch nicht befriedigend erklärt worden; denn die mechanische Erklärung von Lenard und Wolf, das Zerstäuben der belichteten Pole hat sich nicht in allen Fällen stichhaltig erwiesen, und die chemische Erklärung Schuster's schien durch Versuche von Stoletow und Breisig (gleiche Wirkung in trockenen und in feuchten Gasen) widerlegt. Im Tübinger physikalischen Institute hat daher Herr Cantor untersucht, ob eine Potentialdifferenz zwischen belichtetem und unbelichtetem Metalle existire, analog dem thermoelektrischen Thomsoneffect, da eine derartige Potentialdifferenz die beobachtete Zerstreuung der Elektricität durch das Licht wohl verständlich machen würde.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass das zu untersuchende Metall als Cylinder bifilar aufgehängt war in einem elektrischen Felde, welches durch zwei grosse, mit den Polen einer constanten Batterie verbundene Messingplatten hergestellt war. Die Vorrichtung befand sich in einem mit Stanniol beklebten Kasten und konnte durch ein Gypsfenster von den Strahlen einer Bogenlampe belichtet werden. Es wurden nun Cylinder von Aluminium, Zink, Messing und vergoldetem Messing untersucht, aber bei keinem wurde durch einseitige Belichtung des Cylinders eine Drehung hervorgerufen; ein Kupfercylinder hingegen ergab sehr deutliche und regelmässige Drehungen, und zwar, wie sich durch Anwendung eines anderen Kupfercylinders herausstellte, nur deshalb, weil er an der dem Lichte zugewandten Seite Anlauffarben zeigte; wurde auch der zweite blanke Kupfercylinder durch Erhitzen mit einer dünnen Oxydschicht überzogen, so zeigte auch er Drehung beim Belichten.

Es blieb somit nur der Schluss, dass bei den lichtelektrischen Erscheinungen chemische Processe eine Rolle spielen; und da diesem Angaben von Stoletow und Breisig entgegenstanden, wurden sie einer Nachprüfung unterzogen. Hierbei kam es darauf an, die Gase, in denen die Metalle der Lichtwirkung ausgesetzt wurden, höchst sorgfältig zu trocknen und in Parallelversuchen das Verhalten in sauerstoffhaltigen und sauerstofffreien Gasen zu prüfen. Die mit Zink, Blei und Kupfer angestellten Experimente ergaben nun in der That einen sehr beträchtlichen Einfluss des Wasser- und Sauerstoffgehaltes, und die Versuche, welche noch lange nicht die äusserste Grenze der Reinheit erreicht hatten, berechtigten bereits zu dem Schlusse, dass die lichtelektrischen Erscheinungen durch chemische Processe, und zwar höchstwahrscheinlich durch solche, welche vom Lichte hervorgerufen werden, bedingt seien.

Eine sehr werthvolle Stütze erhielt dieser Satz durch Versuche, in denen Platten, welche mit stark photochemisch empfindlichen Verbindungen bedeckt waren, zu den lichtelektrischen Versuchen benutzt wurden. Zunächst wurde in denselben die Stärke des lichtelektrischen Stromes (in bekannter Weise durch Bestrahlung einer Metallplatte durch ein Metallnetz hindurch mittelst ultravioletten Lichtes) an den blanken Metallen gemessen, sodann, nachdem diese der Einwirkung von Brom, Jod und Schwefelwasserstoff ausgesetzt waren. Die Unterschiede waren ganz bedeutende und erreichten selbst das Zehnfache und mehr. Eine Discussion der gefundenen Zahlen behält sich Verf. vor, da er die Versuche nach verschiedenen Richtungen zu ergänzen hofft. Die Thatsache, dass bei den lichtelektrischen Erscheinungen photochemische Processe eine grosse Rolle spielen, ist durch dieselben überzeugend bewiesen.

A. Le Bel: Ueber die Aenderung des Drehungsvermögens unter dem Einflusse der Temperatur. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 916.)

Obwohl gewöhnlich der Einfluss der Temperatur auf die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes sehr gering ist, hatte Pictet am Aethyl- und Methyltartrat bedeutende Aenderungen beobachtet und Colson hatte diese Beobachtung an vielen Gliedern der fetten Reihe bestätigt gefunden, ja er fand sogar beim Amylisobutyläther eine Umkehrung des Drehungsvermögens (derselbe wurde links drehend), wenn er denselben einer Kälte von — 40° aussetzte. Wenn nun auch theoretisch eine derartige Umkehrung des Zeichens nicht unmöglich ist, so war es doch auffallend, dass ein Aether der Amylreihe sich ganz anders verhalten sollte, wie seine Homologen. Herr Le Bel beschloss daher eine Wiederholung des Versuches, bei dem er die Möglichkeit einer Beimischung von Amylalkohol zum Aether sorgfältig zu vermeiden wusste.

Der so gewonnene Amylisobutyläther, der höchstens etwas inactiven Isobutylalkoholäther enthalten konnte, ergab nun in einer Schicht von 20 cm Dicke folgende Drehungen: + 1°28′ bei 65° C.; + 1°13′ bei 15° C. und + 34′ bei — 42° C. Eine Umkehrung der Rotation ist also nicht eingetreten.

Ganz analog waren die Veränderungen, welche das Amyllactat in einer Schicht von 5 cm gab: — 4°47′ bei 100° C.; — 4°2′ bei 15° C.; — 2°41′ bei — 23° C.

„Alle gegenwärtig bekannten Körper mit veränderlichem Rotationsvermögen sind einfache Aether, d. h. Körper, in denen der asymmetrische Kohlenstoff nur mit einem einzigen Radical verbunden ist, welches ein an ein anderes Radical gebundenes Sauerstoffatom enthält; wenn hingegen der asymmetrische Kohlenstoff mit zwei Radicalen von ähnlicher Constitution verbunden ist, dann werden die Aenderungen des Drehungsvermögens fast Null." So fand Verf. z. B., dass das Methyltartrat, dessen Rotation sich sehr bedeutend mit der Temperatur ändert, ein fast unveränderliches Drehungsvermögen hat, wenn man es in Valeryltartrat des Methyls umwandelt (es zeigte dann in Schichten von 5 cm: — 8°50′ bei 15° C. und — 8° bei — 23° C.).

Nachdem Verf. sich durch Moleculargewichtsbestimmungen überzeugt hatte, dass bei diesen Erscheinungen ein Polymerisiren von Molekeln nicht in Frage komme, sondern dass innere Veränderungen vorliegen, welche die Beweglichkeit der einwerthigen Bindungen, nach den Vorstellungen von Wislicenus, beeinflussen, ist er der Ansicht, dass die erwähnten Thatsachen sich angemessen nur durch die Annahme erklären lassen, dass die einwerthigen Bindungen zuweilen unbeweglich werden können, wenn die Temperatur sinkt; „das Molecül würde dann gleichsam eine Art von innerem Erstarren erleiden".

John Murray und **Robert Irvine:** Ueber die chemischen Veränderungen, welche in der Zusammensetzung des Seewassers vor sich gehen, das am Boden des Oceans mit dem blauen Schlamme in Berührung ist. (Transactions of the Royal Society of Edinburgh 1893, Vol. XXXVII, p. 481.)

Die chemischen Analysen des Meerwassers aus den verschiedensten Gegenden haben im Allgemeinen eine solche Gleichmässigkeit der Zusammensetzung ergeben, dass trotz grosser Unterschiede in der Menge, das Verhältniss der einzelnen Salze zu einander stets constant,

und die Salze durch das Chlor allein ausdrückbar gefunden wurden. Gleichwohl traf man, besonders, wenn die Wasserproben aus grösseren Tiefen, und namentlich am Meeresboden, entnommen waren, Abweichungen, welche man sehr wahrscheinlich auf die Einwirkung der am Meeresboden abgelagerten Stoffe zurückgeführt hat. Die Herren Murray und Irvine stellten sich nun in dieser Hinsicht die specielle Aufgabe, den Einfluss eines ganz bestimmten Meeresbodens, des blauen Schlammes, auf die Zusammensetzung des Meerwassers zu untersuchen.

Der blaue Schlamm oder Thon ist eine feine plastische Masse, welche den Hauptbestandtheil der sogenannten „terrigenen" Ablagerungen (im Gegensatze zu den pelagischen) bildet, welche etwa ein Siebentel der Erdoberfläche einnehmen, sich von den Küsten bis zu einem Abstande von durchschnittlich 200 englischen Meilen erstrecken und bis 2 oder 3 engl. Meilen Tiefe angetroffen werden. Nur an sehr flachen Stellen bilden, statt des blauen Thones, Sand und Kies die terrigene Ablagerung. Da der blaue Thon nach Schätzung 15000000 engl. Quadratmeilen des Meeresbodens bedeckt, ist die Kenntniss seines Einflusses auf die Zusammensetzung des Seewassers von allgemeinerer Bedeutung. Um diesen experimentell festzustellen, holten die Verf. an drei Stellen aus Tiefen von 1 bis 16 Faden Proben des blauen Thones herauf, der, so lange er gegen Oxydation geschützt war, seine dunkelblaue Farbe behielt, an der Luft aber schnell Sauerstoff aufnahm und rostbraun wurde. Der Schlamm wurde mit Seewasser ausgelaugt und die nach verschiedenen Zeiten erhaltenen Proben eingehend analysirt. Ausser der Bestimmung der Bestandtheile des Schlammwassers, wurden noch die Veränderungen untersucht, welche das Seewasser durch Beimengung von Schlammwasser erleidet. Die hierbei gewonnenen Resultate waren folgende:

Das mit den Ablagerungen am Meeresboden in Berührung befindliche Seewasser hat oft eine andere chemische Zusammensetzung als das normale Seewasser; besonders gilt dies für die Ablagerungen, welche als blauer Thon bekannt sind. Wenn dieses Wasser in die darüber liegenden Schichten dringt, kann ihre Zusammensetzung so verändert werden, dass die Methode, aus dem Chlorgehalte alle anderen Salze des Seewassers zu bestimmen, keine Anwendung finden kann. So oft im Seewasser Zersetzungen organischer Stoffe vor sich gehen, werden die schwefelsauren Alkalien und Erdalkalien, die das Wasser enthält, reducirt, wodurch die Alkalinität des Wassers gesteigert wird. Und wenn diese Reaction im Wasser am Meeresboden vor sich geht oder mit der Ablagerung am Boden vergesellschaftet ist, dann wird ein Theil und zuweilen sämmtlicher Schwefel der Meerwassersalze diesen entzogen und als Eisensulfid abgelagert, welcher den Sedimenten die dunkelblaue Farbe giebt. Diese Desoxydation der Sulfate und Entziehung des Schwefels aus dem Seewasser findet nicht nur im Schlamme statt, sondern ausnahmsweise auch im Seewasser selbst und veranlasst dann, wenn nicht genügend Eisen zur Bindung des Schwefels und kein Sauerstoff zugegen sind, die Ansammlung von Schwefelwasserstoff und Sulfiden in Lösung; so z. B. im Schwarzen Meere. In ähnlicher Weise mögen auch Seewasser, sich zersetzende organische Substanz und eisenhaltige Meeresablagerungen in vielen geologischen Formationen das Eisensulfid und die glauconitischen Substanzen gebildet haben, und so kann vielleicht die blaue Farbe vieler Schiefer und anderer Gesteine erklärt werden.

A. Bethe: Ueber die Erhaltung des Gleichgewichts. (Biolog. Centralbl. 1894, Bd. XIV, Nr. 3.)

Nachdem in neuerer Zeit von den verschiedensten Seiten Gründe für die Auffassung der Otocysten als Gleichgewichtsorgane beigebracht worden sind, muss sich naturgemäss die Frage aufdrängen: auf welche Weise werden sich diejenigen Thiere ihrer Lage innerhalb des umgebenden Mediums bewusst, denen solche Otolithenorgane fehlen, und welche zum Theil ausgezeichnete Flieger und Schwimmer sind? Verf. hat eine Anzahl Versuche mit Insecten und niederen Crustaceen angestellt, und schliesst aus den Ergebnissen derselben, dass bei diesen Thieren die Gleichgewichtslage ohne Mitwirkung des Thieres selbst rein mechanisch aufrecht erhalten werde, und dass wenigstens einige derselben sich z. B. der Unterschiede von oben und unten gar nicht bewusst sind.

Verf. geht von der theoretischen Erwägung aus, dass die Lage eines frei fallenden Körpers von gleichmässigem specifischen Gewichte durch zwei Momente bestimmt wird, durch die Schwerkraft, welche den Schwerpunkt möglichst tief zu stellen sucht, und durch den Widerstand des umgebenden Mediums, welches den Körper so richtet, dass dieser Widerstand möglichst gering wird. In einem specifisch schwereren Medium wird die Lage, in welcher der Körper aufwärts steigt, derjenigen entgegengesetzt sein, welche er beim Abwärtssinken in einem specifisch leichteren Medium annimmt. Besteht dagegen der Körper aus zweierlei Elementen von verschiedenem specifischen Gewichte, welche nicht etwa concentrisch angeordnet sind, so wird derselbe — mag das umgebende Medium specifisch leichter oder schwerer sein als er selbst — stets diejenige Lage einnehmen, bei welcher der specifisch schwerere Theil unten liegt.

Herr Bethe fand nun das Verhalten der von ihm geprüften Wasserinsecten und Entomostraken seinen Voraussetzungen völlig entsprechend. Von den mitgetheilten Versuchen seien hier diejenigen kurz besprochen, welche er mit Wasserkäfern und Ephemeridenlarven anstellte.

Lebende Wasserkäfer (Verf. experimentirte mit Arten von Hydroporus, Ilibius, Hyphydrus, Haliplus und Icilius) nahmen stets eine schräge, mit dem hinteren Körperende nach oben gewandte Bauchlage ein. Da sie specifisch leichter sind als Wasser — wegen der unter ihren Flügeldecken befindlichen Luft — so steigen sie in dieser Lage von selbst aufwärts. Durch Erwärmen bis auf 60° oder durch Chloroform getödtete Thiere verhalten sich ebenso, auch Wachsmodelle zeigen ein genau entsprechendes Verhalten. In 60 bis 70 Proc. Alkohol sinken sie vermöge ihres grösseren specifischen Gewichts in derselben Stellung abwärts. Die Erklärung dafür bietet das Vorhandensein zweier specifisch verschieden schwerer Elemente, nämlich der Körpersubstanz und der — vor Allem unter den Flügeldecken angesammelten — Luft; entzieht man den Thieren diese, indem man sie in Alkohol eintaucht — bei Ilibius genügt hierzu ein ganz kurzes Eintauchen in starken Alkohol, welches das Leben des Thieres nicht gefährdet — so ist der Körper nunmehr, nach Absorption der Luft, schwerer als Wasser; er sinkt im Wasser in Rückenlage zu Boden und steigt in einer Salzlösung, deren specifisches Gewicht höher ist als sein eigenes, in Bauchlage aufwärts. Es wirkt hier offenbar der Widerstand des Mediums richtend auf die Körperlage ein. Lebende Ilibien, welchen die Luft durch kurzes Eintauchen in Alkohol entzogen war, schwimmen nunmehr im Wasser in Rückenlage und scheinen wirklich unten für oben und oben für unten zu halten. Beunruhigt, stiegen sie nach oben — statt dass sie sonst auf den Grund gehen — und kehrten dann wieder nach unten — statt nach oben — zurück.

Aehnliches Verhalten zeigten auch die vom Verf. untersuchten Wasserwanzen, Mückenlarven und Arachniden.

Bei den untersuchten Entomostraken, Isopoden und Ephemerenlarven wird nach Herrn Bethe die Gleichgewichtslage direct durch die Gestalt des Körpers bedingt. Bei Asseln und Ephemeridenlarven zeigte sich,

dass der gerade gestreckte Körper seine Gleichgewichtsstellung in der Rückenlage findet, dass aber die Bauchlage dadurch hervorgerufen wird, dass das Thier seinen Rücken hohl macht. Wachsmodelle von entsprechender Gestalt nahmen stets dieselbe Lage ein. In specifisch schwereren Flüssigkeiten (Kochsalzlösung, unterschwefligsaures Natron — besonders letzteres wurde von den Thieren gut vertragen) nahmen die Thiere in beiden Fällen gerade die umgekehrte Lage ein, bei gekrümmter Körperhaltung kehrten sie nunmehr die Bauchseite nach oben, und ihr ganzes Wesen machte den Eindruck, als ob sie in der That jetzt oben und unten verwechselten.

Mit fliegenden Insecten hat Verf. wenig Versuche angestellt, da die Jahreszeit dafür nicht günstig war. Auch lassen sich z. B. Umkehrversuche am lebenden Thiere kaum anstellen. Auf Grund seiner Versuche mit Pieris-Arten, Libellen, Dipteren, Hummeln, Locusten und einigen Käfern, giebt Verf. an, dass die betäubten oder getödteten Thiere beim freien Fall in der Luft stets in der Bauchlage zu Boden fielen, welche Stellung man ihnen auch gab. In derselben Stellung stiegen sie im Wasser aufwärts. Verf. schliesst daraus, dass die Gestalt dieser Thiere und die durch dieselbe bedingten Verhältnisse des Luftwiderstandes die Gleichgewichtslage reguliren.

Wenn Verf. aus diesen Versuchen den Schluss zieht, „dass die mechanische Erhaltung des Gleichgewichts eine grosse Rolle im Thierreiche spielt, wenn sie vielleicht auch nicht bei allen untersuchten Thieren die einzige Art der Orientirung ist“, so muss man dem soweit beistimmen; doch können wir seine Versuche nicht als beweisend dafür ansehen, dass die Erhaltung des Gleichgewichts auch nur bei einer der von ihm studirten Gruppen nur auf rein mechanischem Wege erfolgt, und dass sich die Thiere der Gleichgewichtslage gar nicht bewusst sind. Verf. selbst giebt zu (S. 103) „man könnte das Flüchten in der falschen Richtung so deuten, dass beim Berühren des Thieres ganz bestimmte instinctive Bewegungen ausgelöst werden, welche den Körper bei der umgekehrten Lage in der falschen Lage bewegen müssen“, fügt allerdings hinzu, dass ihm diese Auslegung nicht richtig erscheinen.

Schon a priori dürfte es jedoch wenig plausibel sein, dass Thieren von so hochentwickeltem Bewegungs- und Orientirungsvermögen, wie die Insecten, die Empfindung für ihre Orientirung im Raume fehlen sollte, während viel tiefer stehende Thiere mit entsprechenden Organen ausgerüstet wären. Gelänge es, die vom Verf. zur Untersuchung benutzten Wasserkäfer oder Asseln wirklich längere Zeit in einem specifisch schwereren Medium lebend zu erhalten (Verf. giebt 10 Minuten als einen Zeitraum an, in welchem sie keine schädlichen Einwirkungen erkennen lassen, das ist immerhin noch eine recht kurze Zeit), so würde sich das Ergebniss möglicher Weise ändern. Vielleicht würden auch specifisch sehr leichte Plankton-Organismen sich zu derartigen Versuchen eignen, namentlich solche, welche im Meere und im süssen Wasser durch verwandte Formen vertreten sind. R. v. Hanstein.

Paul Knuth: Blumen und Insecten auf den Halligen. (Overgedrukt uit het Botanisch Jaarboek, Jaarg. VI, Gent 1894.)

An der Westseite der Schleswig-Holsteinischen Küste liegen die als Halligen bezeichneten Trümmer eines noch in geschichtlicher Zeit durch Sturmfluthen zerrissenen, grösseren Marschlandes. Sie ragen bei gewöhnlicher Fluth kaum mehr als 1 m aus dem Meere hervor und werden bei stärkerer Fluth völlig überschwemmt. Auch der Wind streicht mehr oder minder stark unablässig über die Halligen hin. Offenbar sind dies keine Bedingungen für eine gedeihliche Entfaltung des Insectenlebens, und in der That begegnet man auch in der besten Jahreszeit bei tagelangem Verweilen auf den Halligen oft keinem einzigen blumenbesuchenden Kerbthier. Von vorn herein war daher anzunehmen, dass auf den Halligen solche Pflanzen, die zu ihrer Befruchtung unbedingt des Insectenbesuches bedürfen, nicht vorkommen. Diese Erwartung fand Herr Knuth durch Untersuchungen bestätigt, die er im Laufe der durch ihre Wärme, Windstille und -Trockenheit für blüthenbiologische Beobachtungen äusserst günstigen Monate Mai, Juni und Juli 1893 auf den Halligen anstellte.

Die Flora dieser kleinen Inseln setzt sich aus nur 36 bis 37 Pflanzenarten zusammen, die aber fast alle in so ungeheurer Individuenzahl auftreten, dass der Halligboden dicht mit Pflanzenwuchs bedeckt ist. Von diesen Arten sind zwei wasserblüthig (Zostera marina und nana). Von zwei anderen (Salsola Kali und Chenopodina maritima) weiss man, dass sie sich selbst befruchten. Von drei Arten (Atriplex litorale, A. hastatum und Obione portulacoides) ist die Blütheneinrichtung nicht bekannt; bei der Unscheinbarkeit der Blüthen ist jedoch regelmässige Befruchtung durch Insecten ausgeschlossen, wenngleich gelegentlicher Insectenbesuch vorkommt. Wahrscheinlich erfolgt die Befruchtung durch den Wind. Als echte windblüthige Pflanzen sind 14 Arten bekannt: Artemisia maritima, Plantago maritima, Triglochin maritimum, Juncus Gerardi, Scirpus maritimus und 9 Gräser, so dass mit Einschluss der oben genannten drei insgesammt 17 Arten oder 47,3 Proc. der Halligpflanzen windblüthig sind. „Es ist dies ein ungemein hoher Procentsatz, doch findet dies seine Erklärung in den äusserst windigen Standortsbedingungen. Man kann sagen, dass je mehr ein Standort dem Winde ausgesetzt ist, desto grösser auch die Zahl der windblüthigen Pflanzen wird.“ Zum Beweise dieses Satzes führt Verf. folgende Zahlen an: die windblüthigen Pflanzen der Flora von Deutschland machen etwa 21,5 Proc. aus, die der Flora von Schleswig-Holstein 27 Proc., die der Inseln Röm, Sylt, Amrum und Föhr 36,25 Proc., die der Halligen 47,3 Proc.

Die noch übrig bleibenden 16 Pflanzenarten (= 42 Proc.) sind Blumen im engeren Sinne, d. h. sie besitzen eine buntgefärbte Blumenkrone, die der Insectenanlockung dient. Es sind dies folgende: Cochlearia officinalis, Spergularia marginata, Sagina maritima, Honckenay peploides, Trifolium repens und fragiferum, Lotus corniculatus, Potentilla anserina, Aster Tripolium, Leontodon autumnalis, Hypochaeris radicata, Erythraea sp., Euphrasia Odontites var. litoralis, Glaux maritima, Statice Limonium und Armeria vulgaris var. maritima.

Ordnet man diese Arten nach Blumenklassen, so findet man ein bedeutendes Ueberwiegen (8 Arten) der Blumen mit halbverborgenem Honig, die ja auch am besten der wechselnden Witterung und dem Besuche der verschiedensten Insecten angepasst sind; alsdann folgen die die grösste Augenfälligkeit besitzenden Blumengesellschaften (Compositen, Armeria), sowie Bienenblumen mit je vier Arten, während die anderen Blumenklassen, z. B. auch Falter- und Fliegenblumen, fehlen.

Herr Knuth hebt nun hervor, dass diese sämmtlichen Blumen bei ausbleibendem Insectenbesuch sich der spontanen Selbstbestäubung zu bedienen im Stande sind, so dass die Existenz der Arten durch die geringe Wahrscheinlichkeit des Insectenbesuches nicht gefährdet ist. Ein ganz besonderes Interesse beansprucht Euphrasia Odontites var. litoralis, die auf Amrum protogynisch ist und von Hummeln befruchtet wird, während auf der Hallig Langeness die in der Blüthe versteckt bleibende Narbe durch den Pollen der sie einschliessenden Antheren bestäubt wird.

Die Zahl der vom Verf. beobachteten blumenbesuchenden Insectenarten betrug 24, grösstentheils Dipteren, zudem vier Hymenopteren, zwei Schmetterlinge und zwei Käfer. Von diesen Insectenarten hat Verf. acht auf den übrigen nordfriesischen Inseln nicht beobachtet. Ganz besonders auffallend ist das ziemlich häufige Vorkommen von zwei jenen Inseln fehlenden Bienenarten (Anthophora quadrimaculata und Megachile circumcincta) auf Langeness. Verf. meint nicht, dass hieraus geschlossen werden dürfe, dass die Insectenfauna der Halligen eine eigenartige, von der der anderen Inseln erheblich abweichende sei; eine ausreichende Erklärung vermag er nicht zu geben.

Der Arbeit ist eine farbige Karte der Halligen nebst den Inseln Amrum, Föhr und der Südspitze von Sylt beigegeben. F. M.

B. Schmid: Ueber die Lage des Phanerogamen-Embryos. (Botanisches Centralblatt 1894, Bd. LVIII, S. 1.)

Die Frage nach dem Einflusse der Schwerkraft auf die Theilungen in der Eizelle ist sowohl von Zoologen wie von Botanikern wiederholt behandelt worden und hat im Allgemeinen zu dem Ergebnisse geführt, dass ein solcher Einfluss nicht nachzuweisen sei. Speciell für die Phanerogamen aber, wo die Lage der in dem Ovulum eingeschlossenen Eizelle von verschiedenen Factoren abhängt, liegen wegen der dadurch bedingten Schwierigkeiten für die Untersuchung nur vereinzelte Angaben vor. Besonders haben Vöchting und nach ihm Scholz Versuche am Mohn angestellt und gefunden, dass die Schwerkraft hier keinen Einfluss auf die Embryoentwickelung ausübt. Herr Schmid stellte sich nun die Aufgabe, zu ermitteln, ob dieses Verhalten allgemeinere Giltigkeit bei den Phanerogamen besitzt. Um zunächst einen Einblick in die Stellungsverhältnisse der Ovula und der Embryonen bei den Phanerogamen zu erhalten, untersuchte er 124 Arten aus 64 Familien auf die Orientirung dieser Organe zum Erdradius. Es ergab sich, dass die Stellung des Ovulums und damit des Embryos zum Erdradius bei vielen Arten eine constante, bei zahlreichen anderen dagegen eine sehr wechselnde ist. Da nun der Embryo in jeder beliebigen Lage zum Erdradius sich normal entwickelt, erscheint es ausgeschlossen, dass bei der letzteren Pflanzengruppe die Schwerkraft einen maassgebenden Einfluss auf seine Entwickelung ausübt.

Dasselbe Ergebniss wurde dann durch Versuche für solche Pflanzen gewonnen, deren Ovula und Embryonen eine constante Stellung zum Erdradius besitzen. In diesen Versuchen wurde die Längsaxe der Fruchtknoten in ihrer Richtung zum Erdradius derart verändert, dass die neue Richtung mit der normalen einen Winkel von 90° oder 180° bildete. Es zeigte sich, dass die Pflanzen auch bei dieser künstlichen Aenderung der Orientirung der Ovula normale, keimfähige Samen zu entwickeln vermochten.

Es kann hiernach ganz allgemein behauptet werden, dass die Embryoentwickelung des Phanerogamen-Embryos von der Schwerkraft unabhängig ist.

Es ergiebt sich daraus zugleich, dass die Bewegungen, welche zahlreiche Pflanzen nach der Befruchtung ausführen, mit einer zur Entwickelung etwa nöthigen Lagenänderung des Embryos nicht im Zusammenhange stehen. Es wird vielmehr wahrscheinlich, dass diese Bewegungen auf biologische Ursachen zurück zu führen sind. F. M.

H. Behrens: Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen. Mit 3 Figuren im Text und 123 Figuren auf 16 Tafeln. (Hamburg und Leipzig 1894, Leopold Voss.)

Zunächst bespricht Verf. eingehend die bei der Untersuchung von Metallgefügen zur Anwendung kommenden Methoden. Im einfachsten Falle genügt die Herstellung einer ebenen Oberfläche, welche durch Schleifen mit Smirgel und Wasser oder auch durch Trockenschleifen auf Smirgelpapier erzielt wird. In der Regel ist jedoch noch eine weitere Behandlung des Schliffes erforderlich, um die Structur hervortreten zu lassen, nämlich Aetzen und Anlassen. Da die Metalle von Säuren verschieden leicht gelöst werden, so zeigen die einzelnen Componenten einer Legirung nach kurz andauernder Behandlung mit einer Säure (gewöhnlich HCl oder HNO_3, bei Cu-Legirungen auch NH_3) einen verschiedenen Grad von Einwirkung derselben, heben sich daher auf der Schlifffläche von einander ab und lassen ihre Krystallformen erkennen. Eine Modification dieses Verfahrens besteht in der Anwendung eines Reagens, das mit einem Bestandtheil der Legirung eine gefärbte Verbindung bildet. Behandelt man z. B. eine Zink-Blei-Legirung mit Jod, so bedecken sich die vom Blei gebildeten Partien mit gelbem PbJ_2.

Werden Metalle erhitzt, so überziehen sie sich mit einer dünnen Oxydschicht und es treten die bekannten Anlauffarben auf, Interferenzfarben, welche durch das dünne Oxydhäutchen hervorgerufen werden. Dieses Anlaufen zeigen die verschiedenen Metalle bei verschiedenen Temperaturen, hierauf beruht die Methode des Anlassens, denn bei Legirungen lässt sich häufig die Erhitzung so reguliren, dass nur oder doch hauptsächlich das eine Metall sich oxydirt und sich dann durch seine auffallende Färbung auf der Schlifffläche abhebt. Auch kann man das Oxydhäutchen durch schnelles Eintauchen in Wasser zum Abspringen bringen oder mit Säuren entfernen, es zeigen sich dann die den Aetzfiguren ähnlichen „Brennfiguren". Der auf die eine oder andere Art zubereitete Schliff wird dann unter dem Mikroskop untersucht, natürlich im auffallenden Licht. Auch Härtebestimmungen lassen sich durch Ritzen mit Nadeln von bekannter Härte unter dem Mikroskop ausführen. Endlich lässt sich bisweilen durch Lösungsmittel aus Legirungen ein einzelner Bestandtheil isoliren, sei es, dass er allein in Lösung geht oder allein ungelöst zurückbleibt; dieser ist dann der chemischen Analyse zugänglich. Es lässt sich so feststellen, ob die Componenten der betreffenden Legirung einzeln für sich auskrystallisirt oder theilweise chemische Verbindungen eingegangen sind. Bezüglich der zahlreichen bei den genannten Methoden zu beobachtenden Vorsichtsmaassregeln sowie der zweckmässigsten Wahl der Reagentien im einzelnen Falle muss auf die genauen Ausführungen des Originals verwiesen werden.

Der zweite und bei Weitem umfangreichere Theil des Werkes enthält die Resultate der mikroskopischen Untersuchung von Edelmetallen, Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Eisen und deren zahlreichen Legirungen. Eine auch nur auszugsweise Wiedergabe der zahlreichen hier mitgetheilten und auf 16 Tafeln veranschaulichten Beobachtungen würde den Rahmen eines Referates weit überschreiten, es können hier aus dem reichen Inhalt nur einige wenige, allgemeineres Interesse beanspruchende Beispiele herausgegriffen werden.

Die praktische Bedeutung der Untersuchungen über Metallgefüge beruht auf der Beziehung der letzteren zu den technisch wichtigen Eigenschaften. Die Härte ist nach Verf. unabhängig vom Gefüge, dagegen werden Bruchfestigkeit und Biegsamkeit durch Krystallisation vermindert, und zwar in um so höherem Maasse, je grösser die Krystalle sind. Ein schönes Beispiel für die Bedeutung des Gefüges lieferte die Untersuchung der bei Eisenbahnen zu Axenlagern verwendeten Legirungen. Trotz der verschiedenen Zusammensetzung (Sn, Sb, Cu; Zn, Sb, Cu; Pb, Sb, Sn) war die Structur sehr übereinstimmend: Ein harter Bestandtheil bildet ein Fachwerk, dessen Zwischenräume von einem weicheren ausgefüllt sind. Der erstere verleiht dem Axenlager seine Tragfähigkeit, der letztere erhöht seine Glätte, indem die härteren Elemente etwas in die weicheren hineingepresst werden, so dass die Axe nicht direct auf ihnen läuft.

Bezüglich der Legirungen kommt Verf. zu dem Resultat, dass in ihnen die Tendenz vorhanden ist, Verbindungen nach festen Verhältnissen zu bilden. Beispielsweise zeigten Gussstücke von Silber-Kupfer-Legirungen (Münzmetall) im Schliff Krystalle, zwischen denen sich eine Grundmasse hindurchzog. Letztere enthält die beiden Metalle in dem der Formel Ag_2Cu entsprechenden Mischungsverhältniss; die ausgeschiedenen Krystalle bestehen aus dem im Ueberschuss vorhandenen Metall in fast reinem Zustand. Entspricht die ganze Legirung der Formel Ag_2Cu, so erscheint sie homogen, besteht also ganz aus dieser Verbindung. Hieraus erklärt sich auch leicht die schon früher bekannte Erscheinung, dass Gussstücke von silberreichem Münzmetall im Inneren eine Anreicherung von Silber zeigen, silberarme Legirungen dagegen an den Aussenflächen. Beim Erstarren beginnt die Krystallisation an der Peripherie und schreitet radial nach Innen vor, hier drängen sich also die Krystalle zusammen, während in den äusseren Partien ein grösserer Raum für die gleichsam als Mutterlauge fungirende Verbindung Ag_2Cu frei bleibt. Im Inneren herrschen daher die Krystalle des im Ueberschuss vorhandenen Metalles vor.

Bei Besprechung des Eisens wendet sich Verf. gegen die allgemein herrschende Ansicht, dass das Brüchigwerden des Eisens im Gebrauch auf einer allmäligen Annahme von krystallinischem Gefüge beruhen soll. Zahlreiche untersuchte Proben zeigten in ihrer

Structur keine Abweichung von ungebrauchtem Eisen, nur war in der Mitte der Bruchfläche bisweilen eine Vergröberung des Kornes deutlich erkennbar. Verf. ist daher der Meinung, dass das Brüchigwerden nicht in besonderen Eigenthümlichkeiten des Eisens, in „krystallinischer Altersschwäche" begründet ist, sondern in fehlerhafter Bearbeitung bei der Formgebung. R. H.

A. Klossovsky: Le climat d'Odessa d'après les observations de l'observatoire météorologique de l'université impériale d'Odessa. (Odessa, Imprimerie P. Franzow, 1893.)

Ein ausserordentlich reiches Beobachtungsmaterial über die meteorologischen Erscheinungen liegt von Odessa vor, welches Herr Klossovsky vollständig zusammengestellt hat. An dieser Stelle mögen die wichtigsten Resultate Platz finden:

1. Temperatur: Hinsichtlich dieses Elementes zeigt sich das Klima von Odessa, wie bei der grossen Entfernung von dem die Extreme abstumpfenden Oceane nicht anders zu erwarten ist, als ein streng continentales mit sehr warmen Sommern und sehr kalten Wintern. Es liegen drei Reihen von Temperaturbeobachtungen vor, von 1839 bis 1850, 1841 bis 1861 und 1866 bis 1892. Da die Reihen nicht streng homogen zu sein scheinen, so theilt der Verfasser die Mittel aus jeder gesondert mit. Von 1841 bis 1850 müssen zwei verschiedene Beobachtungsstationen zu Odessa bestanden haben. Die Temperaturmittel sind:

	1839 bis 1850	1841 bis 1861	1866 bis 1892
im Januar	— 4,9	— 4,1	— 3,1
im Juli	22,8	22,6	23,0
im Jahre	9,2	9,5	10,1

Im Mittel würde sich hieraus eine Temperatur von 9,6° ergeben, welche diejenige des mittleren Deutschlands um etwa 1° C. übertrifft. Der Juli mit 22,8° im Mittel ist aber um $4^1/_2{}^0$ wärmer, als in unseren Gegenden, wogegen der Januar mit etwa — 4° im Mittel ungefähr um 3° kälter ist, als bei uns.

Der kälteste Monat (Januar 1861) hatte — 10,9° Mittelwärme, der wärmste (August 1890) 25,6°. Die Jahresmittel schwanken zwischen 11,3° und 8,1°. Die beobachteten Extreme der Temperatur waren: 35,2° C. (Juli 1867) und — 28,2° C. (Februar 1870).

2. Niederschläge und Feuchtigkeit: Die Niederschläge sind nur aus der Periode 1866 bis 1892 berechnet.

Auch in Bezug auf dieses Element zeigt sich das continentale Klima, denn einerseits ist die Gesammtsumme der Niederschläge mit 431 mm bereits eine sehr geringe (an den Westküsten Europas fallen über 800 mm im Jahre), andererseits ist die jährliche Vertheilung des Niederschlages eine streng continentale: Im Frühsommer fällt der meiste Regen (im Juni 59 mm), im Winter der schwächste Niederschlag (im Februar nur 21 mm).

Die relative Feuchtigkeit der Luft beträgt im Jahresmittel 75 Proc.; im Januar beläuft sich dieselbe auf 89 Proc., im Juli und August dagegen nur auf 61 Proc.

3. Luftdruck: Der mittlere Luftdruck (in 55 m Seehöhe) beträgt 756,8 mm. Den höchsten Luftdruck hat man dem continentalen Klima entsprechend im Januar (760,0 mm), den niedrigsten im Juli (753,4 mm). Die absoluten Extreme des Luftdruckes waren: 780,8 (November 1889) und 731,3 (December 1887).

Nach den vorstehend mitgetheilten Daten ist also das Klima von Odessa als ein ausserordentlich trockenes und continentales zu bezeichnen. G. Schwalbe.

Vermischtes.

Zwei gleichzeitige Töne, deren Schwingungen nur wenig von einander differiren, geben bekanntlich Stösse, und es lag nahe, auch bei Lichtwellen, deren Schwingungszahlen nur wenig von einander verschieden sind, nach Stössen zu forschen. Die Schwierigkeiten dieses Experimentes wurden vor einer Reihe von Jahren durch Righi überwunden, welcher die geringe Differenz der Geschwindigkeiten zwischen den rechts drehenden und links drehenden Strahlen, welche aus einem gleichmässig um seine Axe rotirenden Nicol heraustreten, für diesen Versuch benutzte; er liess diese Strahlen auf zwei Fresnel'sche Spiegel fallen, so dass die rechtsdrehenden Strahlen den einen, die links drehenden den anderen Spiegel trafen; diese Strahlen erzeugten auf einem Schirm Interferenzfransen, welche in Folge der Differenz der Schwingungszahlen der beiden Strahlen sich mit gleichmässiger Geschwindigkeit verschoben, entsprechend dem akustischen Phänomen der Stösse.

Ein anderes Verfahren, um die Schwingungszahlen zweier Lichtstrahlen ein wenig verschieden von einander zu machen, so dass sie „Lichtstösse" geben können, hat Herr J. Verschaffelt ersonnen. Er bediente sich hierzu des Doppler'schen Satzes, dass die Wellen des von einer sich entfernenden Quelle ausgestrahlten Lichtes länger werden, und zwar in folgender Weise. Es ist bekannt, dass ein Lichtstrahl, in dessen Weg man eine durchsichtige Scheibe von der Dicke e und dem Brechungsindex n stellt, eine diesen Grössen entsprechende Verzögerung erleidet. Macht man den durchsichtigen Körper keilförmig und verschiebt ihn senkrecht zu seiner Kante, so wird die Geschwindigkeit eines denselben durchstrahlenden Lichtes ständig abnehmen, wie wenn die Lichtquelle sich mit bestimmter Geschwindigkeit entfernte. Schneidet man den Keil aus Quarz und lässt durch denselben einen unter 45° zur Hauptaxe polarisirten Lichtstrahl gehen, während man ihn senkrecht zu seinen Kanten bewegt, so erhält man zwei Strahlen mit ein wenig abweichenden Wellenzahlen, die man durch Fresnel'sche Spiegel zur Interferenz bringen kann; man erhält dann genau wie im Righi'schen Versuche die „Lichtstösse". (Bulletin de l'Académie royale de Belgique 1894, S. 3, Vol. XXVII, p. 242.)

Ueber den Einfluss bedeutender Eisenmassen auf erdmagnetische Messungen konnte Herr L. Palazzo eine interessante Beobachtung machen, als er auf der Insel Maddalena erdmagnetische Messungen wiederholen sollte, die 1884 dort von Herrn Christoni ausgeführt waren. Dieselbe Station, wie sein Vorgänger, konnte er nicht wählen, weil in der Nähe das Panzerschiff „Palestro" vor Anker lag. Er führte seine Messungen an einer anderen Stelle und auf der Insel Caprera aus und fand Werthe, welche mit den von Christoni gemessenen übereinstimmten, somit vom Schiff nicht beeinflusst wurden. Nun suchte er diesen Einfluss direct zu bestimmen. Er stellte seine Messungen an in einem Abstande von 135 m vom Schiffe, dessen Rumpf aus Holz bestand und das einen Eisenpanzer von 22 cm Dicke trug, so dass es im Ganzen eine Eisenmasse von 5500 Tonnen enthielt; neben dem Schiffe lag noch ein Torpedoboot vor Anker, das 11 bis 12 Tonnen Eisen an Bord hatte; die Orientirung des Schiffes war eine solche, dass seine Länge senkrecht zum magnetischen Meridian stand. Die Messungen ergaben: Declination = 11° 31,6′ W, Inclination = 57° 49,5′, Horizontalintensität = 0,23406. Verglichen mit den anderen Messungen auf Maddalena und Caprera und unter Berücksichtigung der Beobachtungszeit und aller anderen Umstände ergab sich, dass das Schiff die magnetische Declination um etwa 10′ vermindert hatte, während die Inclination und die Horizontalintensität von den bedeutenden Eisenmassen nicht beeinflusst worden sind. Da die magnetische Fernwirkung sehr schnell mit zunehmender Entfernung abnimmt, glaubt Herr Palazzo, dass man 200 m vom gepanzerten Schiffe überhaupt keine Störung merken würde. (Il nuovo Cimento 1894, S. 3, XXXV p. 81.)

Bei neuen Versuchen über den Einfluss einmaliger oder getheilter Nahrungsaufnahme auf den Stoffwechsel, welche wie die früheren (Rdsch. VIII, 344) an mit Fleisch gefütterten Hunden angestellt wurden, hat Herr Carl Adrian sowohl eine Analyse des im Koth den Körper unbenutzt verlassenden Stickstoffs, als auch Bestimmungen über die Fäulnissproducte des Darmes in den Untersuchungsplan aufgenommen. Das Ergebniss dieser Versuche war, wie in den früheren, eine Zunahme des Körpergewichtes, wenn dieselbe Fleischration in vier auf den Tag vertheilten Portionen aufgenommen wurde; hingegen wurde die aus den ersten Versuchen erschlossene, vermehrte Eiweissresorption bei der fractionirten Nahrungsaufnahme nicht bestätigt gefunden; die Ausnutzung der Nahrung war vielmehr die gleiche, wie bei einmaliger Darreichung.

(Auch I. Munk hat der früheren Schlussfolgerung des Herrn Adrian entgegengesetzte Erfahrungen mitgetheilt vergl. Rdsch. IX, 231.) Nach der neuen Untersuchung und besonders nach den Bestimmungen der Producte der Darmfäulniss beruht die Körpergewichtszunahme bei fractionirter Nahrung darauf: „dass eine unter diesen Verhältnissen beschleunigte Resorption des Eiweisses als solchen stattfindet, welche die Entstehung und das Auftreten von solchen Spaltungs- und Fäulnissproducten im Darm hintenanhält, die nach ihrer Resorption für den thierischen Organismus nicht wieder regenerationsfähig, also minderwerthig sind". (Zeitschr. für physiolog. Chemie 1894, Bd. XIX, S. 123.)

In einem Vortrage, den Herr I. Munk am 6. Juli in der physiologischen Gesellschaft zu Berlin gehalten, widerlegt er auch die Schlussfolgerungen aus der zweiten Versuchsreihe Adrians unter Aufrechthaltung seiner eigenen Ergebnisse.

Die Akademien von München und Wien und die Gesellschaften der Wissenschaften zu Göttingen und Leipzig, die seit einem Jahre zu gemeinsamer Besprechung und Lösung allgemeiner Aufgaben sich verbunden, haben in einer am 15. und 16. Mai d. J. in Göttingen abgehaltenen Delegirtenversammlung als ihre erste Aufgabe die Erforschung der Intensität der Schwere im Zusammenhang mit der Tektonik der Erdrinde als Gegenstand gemeinsamer Arbeit der Kulturvölker bestimmt. Hierbei handelt es sich nicht um eine Centralisation der bestehenden Bestrebungen und Arbeiten, sondern im Anschluss an die internationale Erdmessung sollen Beobachtungen, wie die des Herrn Defforges in Frankreich und des Herrn von Sterneck in Oesterreich, und die bezüglichen Arbeiten der Astronomen, Geodäten und Geologen der verschiedensten Staaten mit einander verbunden und in jeder Beziehung gefördert werden. Zur Gewinnung bestimmterer Anhaltspunkte für die Ausführung des Planes wird am 5. Sept. in Innsbruck, wo die permanente Commission der internationalen Erdmessung vom 5. bis 12. vereinigt sein wird, eine Vorconferenz der wissenschaftlichen Körperschaften und Institutionen stattfinden.

Die Schweizerische naturforschende Gesellschaft wird ihre 77. Jahresversammlung unter dem Präsidium des Herrn Prof. J. Meister in Schaffhausen am 30. und 31. Juli und 1. Aug. abhalten. Nach dem Programm wird dieselbe zwei allgemeine Sitzungen und Sectionssitzungen umfassen und mit Excursionen nach dem Kesslerloch (Thaingen) und dem Hohentwiel schliessen. In Verbindung mit dieser Versammlung werden die Schweizerische botanische Gesellschaft und die Schweizerische geologische Gesellschaft ihre Jahresversammlungen abhalten.

Die Herren Sir John Bennet Lawes, Sir Joseph Henry Gilbert und Prof. Demetri Ivanowitsch Mendelejeff sind von der Universität Cambridge zu Ehren-Doctoren ernannt worden.

Professor Dr. Neumeister ist zum Director der Forstakademie zu Tharandt ernannt.

Privatdocent Dr. Brunner ist zum ausserord. Professor der Chemie an der deutschen Universität Prag ernannt.

Dr. Gustav Roessler hat sich an der techn. Hochschule zu Charlottenburg für Elektrotechnik habilitirt.

Am 13. Juni starb Dr. Louis de Coulon, der Mitbegründer der Société des sciences naturelles de Neuchâtel im Jahre 1832, 90 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Materials for the Study of Variation by William Bateson (London 1894, Macmillan). — Brockhaus' Konversations-Lexikon, Bd. X, K bis Lebensversicherung (Leipzig 1894, F. A. Brockhaus). — Der Mensch von Prof. Dr. Johannes Ranke. 2. Aufl., Bd. II (Leipzig 1894, Bibliographisches Institut). — Kurzes Lehrbuch der Nahrungsmittel-Chemie von Dr. H. Röttger (Leipzig 1894, J. A. Barth). — Die Nahrungsmittel-Gesetzgebung im Deutsch. Reiche von Dr. Arth. Würzburg (Leipzig 1894, J. A. Barth). — Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen, herausgegeb. von der Direction der geolog. Landesunters. (Strassburg 1894). — C. G. Calver's Käferbuch. Naturgeschichte der Käfer Europas von Dr. G. Stierlin. 5. Aufl., Lieff. 1 bis 11 (Stuttgart, Jul. Hoffmann). — Die exotischen Käfer in Wort und Bild von Alexander Heyne. 2. Lief. (Leipzig 1894, E. Heyne). — Das Leben des Meeres von Prof. Dr. Conrad Keller. 2. Lief. (Leipzig 1894, Weigel). — Gmünd in Kärnten u. Umgegend herausgegeb. vom Gau Gmünd d. Deutsch.-Oesterr.-Alpen-Vereins (Selbstverlag 1893). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler. Lieff. 103, 104, 105 (Leipzig 1894, W. Engelmann). — Die Eifel von Dr. Otto Follmann (Stuttgart 1894, Engelhorn). — Ueber indirecte Sehschärfe von Th. Wertheim (S.-A. 1894). — Eine neue magnetische Aufnahme Oesterreichs von J. Liznar, IV. u. V. Bericht (S.-A. 1894). — Bericht über die 16. Wander-Versammlung des westpreussischen bot.-zool. Vereins zu Tuchel am 23. Mai 1893 (S.-A.). — Sui sistemi nodali delle onde elettriche ottenute col metodo di Lecher. Memoria II e III di Domenico Mazzotto (Extr. 1893, 1894). — Biological Lectures delivered at the Marine Biological Laboratory of Wood's Hall in the Summer Session of 1893 (Reprint Boston 1894, Ginn & Co.). — Ueber die Entstehung der Activitätshypertrophie der Muskeln von Jacques Loeb (S.-A. 1894). — Beiträge zur Gehirnphysiologie der Würmer von Jacques Loeb (S.-A. 1894). — Ueber den Kalktuff von Flurlingen bei Schaffhausen von Léon Wehrli (S.-A. 1894). — Die Polarisation des Lichtes von Doc. Dr. C. Gänge (Leipzig 1894, Quandt & Händel).

Astronomische Mittheilungen.

Fortsetzung der Ephemeride des Kometen Gale:

21. Juli	*A.R.* =	$12^h\,45.5^m$	Decl. = $+\,43^0\,26'$
29. „		12 59.4	+ 43 14
6. Aug.		13 13.3	+ 42 58
14. „		13 27.2	+ 42 40

Ueber einige auf dem Mars kürzlich beobachtete Phänomene telegraphirte Holden: Helle Erhebung an der Lichtgrenze des Mars sichtbar, ähnlich jener auf der Licksternwarte früher (1890 sowohl als 1892) beobachteten. Der Kanal Ganges wurde verdoppelt gesehen. Die von Schiaparelli vermuthete Periodicität der Erscheinungen auf dem Mars würde hiermit wieder bestätigt. Die jetzige Opposition des Mars entspricht der von 1879, wo die Verdoppelung bei den meisten Kanälen eintrat, während diese 1877 (und entsprechend 1892) nur einfach waren, verschwindende Ausnahmen abgerechnet. Der Ganges ist übrigens am häufigsten verdoppelt gesehen, auch wenn andere Kanäle noch einfach erschienen. Weitere Beobachtungen des jetzt in sehr günstige Stellung kommenden Planeten werden nicht lange auf sich warten lassen.

Auf einen Meteorradianten, der in den letzten Jahren im August thätig war, macht Denning noch besonders aufmerksam (Astr. Nachr. Nr. 3241). Er liegt bei $\varkappa$ Cygni und lieferte sehr hell aufblitzende Meteore.

Ch. P. Howard in Hartford Conn. hat versucht, aus den Messungen des Siriusbegleiters eine Bahn desselben abzuleiten. Starke Abweichungen in den sechziger Jahren führen ihn auf die Idee, der Begleiter sei selbst doppelt, der mit ihm ein enges System bildende dritte Stern sei dunkel. Ueber diese Idee lässt sich discutiren; bei der sehr kleinen Distanz müsste aber die Periode sehr kurz sein, jedenfalls weniger als 5 Jahre, während Howard sie gleich 100 Jahren annimmt. Eher könnte man den dritten Stern als weit abstehenden Begleiter des Hauptsterns annehmen und die Abweichungen des zweiten Sterns seiner Störungswirkung zuschreiben. A. Auwers hat bei seinen neueren Untersuchungen über die Siriusbahn jene Differenzen als Beobachtungsfehler angesehen, was bei dem derzeitigen Stand der „Siriusfrage" das nächstliegende ist.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lutzowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 28. Juli 1894. **Nr. 30.**

Inhalt.

Meteorologie. John Aitken: Ueber die Partikelchen in Nebeln und Wolken. S. 377.

Biologie. J. Muirhead Macfarlane: Irrito-Contractilität bei Pflanzen. S. 379.

Zoologie. C. Kupffer: Ueber Monorhinie und Amphirhinie. S. 381.

Kleinere Mittheilungen. Kr. Birkeland: Ueber die Magnetisirung durch Hertz'sche Ströme. S. 382. — L. H. Siertsema: Die Dispersion der magnetischen Drehung in Sauerstoff. S. 383. — J. Brunhes und J. Dussy: Ueber die Aenderungen der Zähigkeit des geschmolzenen Schwefels. S. 383. — H. Traube: Ueber die Isomorphie von Nitraten, Chloraten, Bromaten (Jodaten) zweiwerthiger Elemente. S. 384. — E. T. Newton: Einige neue Reptilien aus dem Elgin-Sandstone. S. 384. — Letellier: Eine rein mechanische Wirkung genügt den Clionen, um ihre Gänge in den Austernschalen zu graben. S. 384. — F. Ganong: Ueber die Absorption von Wasser durch die grünen Theile der Pflanzen. S. 385. — Conway MacMillan: Ueber das Auftreten von Torfmoos-Atollen in Central-Minnesota. S. 385.

Literarisches. W. Nernst und A. Hesse: Siede- und Schmelzpunkt, ihre Theorie und praktische Verwerthung, mit besonderer Berücksichtigung organischer Verbindungen. S. 385. — Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blatt St. Avold und Blatt Stürzelbronn. S. 386.

Jean Charles Gallissard de Marignac †. S. 386.

Correspondenz. J. Hann. — F. A. Forel. S. 387.

Vermischtes. Tabelle der Atomgewichte. — Jahresbericht des Sonnblick-Vereins. — 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien. — Personalien. S. 388.

Astronomische Mittheilungen. S. 388.

Berichtigung. S. 388.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XLV bis XLVIII.

John Aitken: Ueber die Partikelchen in Nebeln und Wolken. (Transactions of the Royal Society of Edinburgh 1893, Vol. XXXVII, p. 413.)

Auf dem Rigi-Kulm hatte Herr Aitken im Mai 1892 während einer Beobachtung über die Zahl der Wasserpartikelchen in einer den Bergesgipfel einhüllenden Wolke die Erfahrung gemacht, dass beim Herannahen des unteren Endes der aufsteigenden Wolke zeitweise absolut kein Tröpfchen auf das Mikrometer niedergeschlagen wurde, obwohl die Luft dick und undurchsichtig war. Er wandte in Folge dessen dem Aufsuchen der Wasserpartikelchen grössere Aufmerksamkeit zu und sorgte durch Abkühlen des Mikrometers mittelst Schnee dafür, dass durch Verdunsten keine Verluste an Wassertröpfchen eintreten konnten. Dabei fand er nun, kurz bevor das sich langsam abkühlende Mikrometer mit Thau bedeckt wurde, eine ungeheure Anzahl von Tröpfchen, die so klein waren, dass sie bei richtiger Einstellung eben sichtbar wurden; und so zahlreich, dass die Menge derer, welche auf ein Quadratmillimeter niederfielen, nicht mehr gezählt werden konnte. Kühlte sich das Mikrometer noch stärker ab, so war eine weitere Beobachtung nicht mehr möglich, weil das Glas nun ganz feucht war. Man muss daher das Mikrometer bei einer Temperatur, die eben oberhalb des Thaupunktes liegt, erhalten, wenn man jene ungemein kleinen und zahlreichen Wassertröpfchen der Wolken beobachten will, da sie sonst besonders bei nicht genauer Einstellung wegen ihrer Kleinheit nicht gesehen werden und zu schnell verdunsten. Dies mag auch der Grund davon gewesen sein, dass in dem oben erwähnten Falle die Wolke stellenweise ohne Tröpfchen zu sein schien.

Die Frage war nun berechtigt, woher in ein und derselben Wolke dieser Unterschied in der Zahl und Grösse der Tröpfchen rühre. Die kurz vorher abgeschlossene Untersuchung über die wolkige Condensation (Rdsch. VII, 585) hatte gezeigt, dass je schneller das Condensiren des Wasserdampfes erfolgt, desto grösser die Zahl der zu Kernen gewordenen Staubpartikelchen, desto grösser also die Zahl der Tröpfchen sei; je langsamer die Condensation, desto geringer die Tröpfchenzahl. Ferner hatte sich gezeigt, dass, wenn das Condensiren langsamer geworden oder aufgehört hatte, ein Theil der Tröpfchen sich vergrösserte, während andere kleiner wurden und ganz auftrockneten. Dies konnte zur Erklärung der Beobachtung auf dem Rigi verwerthet werden, wenn man annehmen durfte, dass, was so häufig im Laboratorium gesehen worden, auch in der Natur beobachtet werden könne, dass auch hier der Wasserdampf sich schnell condensire und eine grosse Zahl von kleinen Tröpfchen bilde. Der Umstand, dass, während am Mikrometer die grosse Zahl der ungemein kleinen Tropfen beobachtet wurden, gleichzeitig ein feiner Regen fiel, klärte sich bald dahin auf, dass die Regentröpfchen

aus den höheren Schichten der Wolke stammten, denn sie fielen auch nieder, wenn in der Umgebung des Beobachters die Wolke ganz zerriss und die Fernsicht sehr deutlich war.

Aus dieser Beobachtung auf dem Rigi-Kulm musste ferner der Schluss abgeleitet werden, dass die Dichtigkeit oder Dicke der Wolken nicht direct von der Zahl der Wassertheilchen abhängig sei. Wir sahen, dass ein und dieselbe Wolke theils aus einer kleineren Anzahl dickerer Tropfen, theils aus einer sehr grossen Menge sehr feiner Tröpfchen bestehen kann, und haben erfahren, dass die Schnelligkeit der Condensation und die Zeit seit der Tröpfchenbildung von Einfluss ist; eine Beziehung zwischen Dichtigkeit und Tropfenzahl existirt nur zwischen Wolken, welche in demselben Entwickelungsstadium sich befinden. Da nun die Nebel, namentlich die Nebel auf dem Lande, nichts Anderes sind als niedrige Wolken (bei den Stadtnebeln sind die Verhältnisse complicirter), so wird für die Nebel dasselbe gelten; die Beziehung zwischen der Dichte des Nebels und der Zahl der Wassertröpfchen wird somit von dem Entwickelungsstadium abhängen.

Wenn sich ein Nebel gebildet hat, so hängt seine Dauer von einer ganzen Reihe von Umständen ab, und zwar: von der Geschwindigkeit und der Beständigkeit der Richtung des Windes, vom Steigen oder Sinken der Temperatur, von der Geschwindigkeit der Condensation und von der Verwandtschaft der condensirenden Kerne zum Wasserdampf. Letztere spielt bei den Nebeln eine besonders wichtige Rolle, auf welche der Verf. näher eingeht, da sie in den „Lebenslauf" einer gewöhnlichen Condensation, in welchem nach der Bildung der Tröpfchen ein Theil durch Verdunstung verschwindet, ein anderer Theil hingegen wächst, bis die Kügelchen schliesslich in Folge ihrer Schwere zu Boden sinken, störend eingreift. Besitzen nämlich die Kerne eine Anziehung auf den Wasserdampf, so werden sie nicht allein eine Condensirung veranlassen, bevor die Luft vollkommen mit Wasserdampf gesättigt ist, sondern auch das Verdunsten der kleinen Tröpfchen hindern, trotzdem ihre Dampfspannung und ihre Tendenz zum Verdunsten wächst mit abnehmender Oberfläche. Hierdurch wird auch das übermässige Anwachsen einiger weniger Tröpfchen und ihr Zubodenfallen verhindert; d. h. die Tröpfchen werden beständiger, die Nebel anhaltender.

Experimentell lässt sich dies leicht zeigen, wenn man in Glasballons, die man nach Belieben mit bestimmten Luftarten füllen kann, durch plötzliche Luftverdünnung (Communication mit einem luftleeren Ballon) eine Condensation des Wasserdampfes herbeiführt. Bringt man in einen solchen Ballon die Verbrennungsproducte einer Paraffinlampe und in einen anderen Ballon die Producte einer Flamme, in der Schwefel verbrennt, so entsteht bei der Verdünnung in beiden ein Nebel, aber die Luft, welche die Verbrennungsproducte des Schwefels enthält, ist viel dicker als die andere. Führt man in den Ballon mit den Paraffinproducten eine neue Quantität dieser Producte ein, oder auch nur gewöhnliche Luft, so ist die Nebelbildung bei der zweiten Verdünnung jetzt anfangs eine ebenso starke, wie in der schwefelhaltigen Luft. Aber während der Ballon mit den Paraffindämpfen sich schnell aufklärt, schon in wenig Secunden eine sichtbare Abnahme eintritt und sehr bald ein nebelfreier Raum von oben her immer weiter fortschreitet, indem der Nebel als feiner Regen zu Boden fällt, bleibt der Nebel in dem schwefelhaltigen Ballon Stunden lang unverändert. Dieser Nebel charakterisirt so recht einen Stadtnebel, während der andere die Eigenschaften eines Landnebels darbietet.

Bei der Beurtheilung dieser Vorgänge müssen selbstverständlich die Temperaturverhältnisse stets berücksichtigt werden; sie kommen sowohl bei der Condensation, bei der Bildung der Nebel in sofern in Betracht, wie die Ballons bei langsamer Verdünnung durch die Wärme der Umgebung mehr beeinflusst werden, wie bei schneller Evacuirung, als auch bei der Auflösung des Nebels, indem die sich allmälig wieder erwärmenden Kerne eine schnelle Verdunstung des condensirten Wassers veranlassen.

Die Vorgänge beim Auflösen der Nebel in Folge der Differenzirung und des Niederfallens der Tröpfchen lassen sich auch sehr schön beobachten, wenn man sich des Lichtes in der Weise bedient, wie es vom Verf. in der Arbeit über die Condensation angeführt ist (vgl. Rdsch. VII, 587). Die verschiedenen Färbungen der hindurchgehenden Lichtstrahlen geben Kunde von der Zahl und Grösse der Tröpfchen und einen Maassstab für dieselben.

Die Unterschiede zwischen Stadt- und Landnebel lassen sich, wenn man zunächst vom Rauch absieht, wie folgt präcisiren: Der Landnebel ist, selbst wenn eine Menge von Kernen vorhanden sind, eine grobkörnige Form der Condensation — aller sich condensirende Dampf ist auf verhältnissmässig wenig Centren angesammelt, während in einem Stadtnebel der Dampf auf eine fast unendliche Zahl von Centren vertheilt ist, eine feinkörnige Structur zeigt, das Licht sehr stark zerstreut und von bemerkenswerther Hartnäckigkeit in seiner Dauer und Höhe ist. Es ist somit offenbar nicht so sehr die Zahl der Staubtheilchen, als ihre Zusammensetzung, welche zu fürchten ist. Zahlreiche Staubpartikelchen, welche keine Verwandtschaft zum Wasserdampf haben, geben einen dichten Nebel nur, wenn die Geschwindigkeit der Condensation eine sehr schnelle ist, eine viel schnellere, als jemals in der Natur vorkommt; während Partikel, die zum Wasserdampf eine Verwandtschaft haben, dichten Nebel erzeugen bei jeder Condensationsgeschwindigkeit.

Die Erkenntniss dieser Thatsache führt gleichzeitig zu dem Mittel, um die lästigen Stadtnebel zu vermeiden. Man muss in irgend einer Weise die Bestandtheile der Stadtluft, welche zum Wasserdampf eine Verwandtschaft haben, aus derselben entfernen. Ihre Ermittelung und die Auffindung der Wege, sie zu beseitigen, wird Aufgabe der Chemiker sein. Die einzelnen Verbrennungsproducte der verschiedenen Brenn- und Leuchtmaterialien müssen auf ihre Fähig-

keit, Nebel zu bilden, untersucht werden. Herr Aitken beschreibt einige von ihm selbst in dieser Beziehung ausgeführte Untersuchungen, in denen er Verbrennungsproducte entweder in einem Ballon plötzlich verdünnte, oder ohne Verdünnung über feuchter Luft so lange aufbewahrte, bis Nebelbildung eintrat. Es zeigte sich hierbei, dass Alkohol, der in einem Platinbrenner verbrannt wurde, Producte gab, die sich genau so verhielten wie reine Luft, während das Verbrennen des Alkohols mit gewöhnlichem Dochte, oder in einer anderen Weise, die eine gelbe Flamme gab, eine sehr dichte Nebelbildung veranlasste. Eine gewöhnliche Wachskerze gab nur geringe Nebelbildung, während Wachsstreichhölzer starke Nebelbildung veranlassten. Gas, leuchtend oder nichtleuchtend verbrannt, gab ebenso wie eine Paraffinlampe eine bedeutende Vermehrung der Staubtheilchen, die aber keine besondere Verwandtschaft zum Wasserdampfe hatten. In dieser Beziehung und namentlich in dem Auffinden der Mittel, die erkannten schädlichen Producte zu beseitigen, liegt eine sehr dankenswerthe Aufgabe für den praktischen Chemiker.

Herr Aitken macht zum Schlusse der Abhandlung einige Bemerkungen über die Nebelpartikelchen bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes. Experimentell war es ihm möglich, Nebeltröpfchen flüssig zu erhalten bei 6° Fahr. (— 14,4° C.); aber in der Natur ist die niedrigste Temperatur, bei welcher er flüssige Nebeltröpfchen beobachtet hat, 27° F. (— 2,8° C.) oder 5° F. unter dem Gefrierpunkte. Dieses Vorkommen flüssiger Condensationsproducte in der Luft bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes hält Verf. für wesentlich beim Processe der Bildung von Schneekrystallen.

J. Muirhead Macfarlane: Irrito-Contractilität bei Pflanzen. (Biological Lectures, delivered at the Marine Biological Laboratory of Wood's Holl in the Summer Session of 1893, 9. Lecture.)

In einer uns im Original nicht zugänglich gewesenen Arbeit, die einige Monate vor der hier zu besprechenden erschienen ist, war Herr Macfarlane zu dem Ergebnisse gelangt, dass die allgemein herrschende Ansicht, wonach das Blatt der Venusfliegenfalle (Dionaea muscipula) nach einer Reizung der reizbaren Haare sich schliesse, unrichtig sei, dass vielmehr hierzu eine zweimalige Reizung erfolgen müsse (vergl. Rdsch. VIII, 324). Er wollte nun feststellen, ob es sich hier um eine vereinzelte Erscheinung handle, oder ob sich Verhältnisse nachweisen lassen, die Dionaea mit anderen sensitiven Pflanzen verbinden. Das Verhalten des Dionaeablattes gegen mechanische Reize, die in gewissen Zwischenräumen erfolgen, war derart, dass es „eine sehr bestimmte und exacte Zusammenziehung des Protoplasmas gewisser Zellen" verrieth. Die weiteren Untersuchungen beweisen nach Ansicht des Verf., „dass wir es im Pflanzenreiche so gut wie im Thierreiche mit einem wahren contractilen Gewebe zu thun haben".

Die früheren Beobachtungen an Dionaea hatten Folgendes gelehrt. Die beiden mechanischen Reize, welche nothwendig sind, um eine Contraction zu veranlassen, müssen in einem Zwischenraume von wenigstens $^1/_4$ Secunde erfolgen; „denn wenn zwei Reize in rascher Aufeinanderfolge ertheilt werden, so werden beide durch das Protoplasma als eine Welle fortgepflanzt, wenigstens insoweit wie Contractionsbewegung das sichtbare Ergebniss ist. . . . . Nach einem zweiten mechanischen Reize oder nach einem dritten, wenn die beiden ersten rasch erfolgten, schliesst sich das Blatt theilweise, d. h. die Randborsten greifen lose in einander. Wenn das Blatt nicht durch irgend ein Instrument oder ein gefangenes Thier weiter gereizt wird, so öffnet es sich wieder nach 12 bis 15 Stunden; wenn aber weitere Reize erfolgen, so legt sich das Blatt allmälig und fest zusammen, bis die Ränder umgebogen werden. Länger andauernde Reize, seien sie von mechanischer, chemischer oder elektrischer Natur, veranlassen schliesslich den Ausfluss eines sauren Secrets aus Drüsen, die beide Hälften des Blattes bedecken". Ebenso wie der Zwischenraum zwischen dem Eintritte der beiden Reize nicht zu klein sein darf, darf er auch nicht zu gross sein; doch kann bei hohen Temperaturen (35° bis 40° C.) die Wirkung des ersten Reizes wenigstens vier Minuten lang anhalten. „Ein zweiter Reiz nach vier Minuten ruft keine sichtbare Schliessbewegung hervor; eben so wenig ein dritter, vier Minuten nach dem zweiten; erst beim sechsten Reize findet eine fast unmerkliche Contraction der Blatthälften statt. Summation auf einander folgender Reize vom achten bis zum zwölften entwickelt mehr Kraft — genügend, die Hälften zusammen zu bringen. Hier haben wir also ein reizbares Gewebe, das sich während einer Zeitdauer von 30 bis 45 Minuten stetig contrahirt oder für die Contraction vorbereitet."

Aus der Reihe der anderen reizbaren Pflanzen betrachten wir zunächst den gemeinen gelbblüthigen Sauerklee (Oxalis stricta). Es ist bekannt, dass die drei Blättchen, aus denen ein jedes Blatt dieser Pflanze besteht, sich in der Sonne und während der Nacht herabschlagen. Im Schatten und bei 18° bis 24° C. haben die Blätter eine vollgrüne Farbe und die drei Blättchen bilden zusammen eine dreistrahlige Rosette. Am Grunde jedes Blättchens befindet sich ein kleines, reizbares Polster. „Nach einem scharfen, aber behutsamen, mechanischen Reize mit einem Bleistifte oder einem anderen Instrumente gegen ein Endblättchen, vergeht eine latente Periode von $3^1/_8$ Secunden, worauf eine Periode langsamer, aber allmälig beschleunigter Contraction während der nächsten 4 Secunden eintritt. Von der 7. bis zur 20. Secunde ist die Bewegung rasch, dann verlangsamt sie sich allmälig bis zur 30. Secunde, worauf sie zunehmend langsamer wird bis zur 45. Secunde, wo die Contraction aufhört. Nach 15 bis 18 Minuten beginnt die Expansion, und man kann ein sehr langsames Zunehmen feststellen, bis das Blatt in 45 bis 60 Minuten seinen ausgebreiteten Zustand wieder

erreicht. Der Winkel, durch den ein solches Blatt fällt, beträgt durchschnittlich 37°, wechselt aber mit der täglichen Periodicität der Zellspannung, der Temperatur und der Feuchtigkeit der Luft und des Bodens."

Niemals beobachtete Verf., dass ein einzelner Stoss genügte, um eine Contraction von gleicher Höhe hervorzurufen, wie die des nyctitropischen (Nachtstellungs-) Zustandes oder des durch die Sonnenstrahlen hervorgerufenen, den Verf. als einen durch die Wärme erzeugten (parathermothropischen) betrachtet. Wird aber nach dem Aufhören der Abwärtsbewegung ein zweiter Reiz ausgeübt, so fällt das Blatt noch weiter, aber durch einen kleineren Winkel als vorher, und seine Bewegung hört früher auf; erfolgt ein dritter Reiz, so tritt ein weiteres Sinken ein, das wiederum geringere Ausdehnung und Zeitdauer hat als das zweite. Ein vierter Reiz erzeugt eine leichte, aber wahrnehmbare weitere Contraction. Beispielsweise sank ein Blättchen auf einen ersten Reiz durch 42° in 45 Sec., ein zweiter Reiz vergrösserte den Winkel auf 69° in 38 Sec., ein dritter auf 81° in 33 Sec. und ein vierter auf 84° in 27 Sec. So beschrieb das Blatt auf vier successive Reize, die während einer Zeit von 143 Secunden ausgeübt wurden, eine Winkelbewegung von 84°. Doch kann unter Berücksichtigung der oben erwähnten Thatsache, dass die Maximalbewegung nach dem ersten Reize zwischen der siebenten und zehnten Secunde eintritt, dieselbe Höhe der Contraction auch in viel kürzerer Zeit erreicht werden.

Die obigen Zeitintervalle bleiben nach Verf. bei allen activen Blättern merkwürdig constant, vorausgesetzt, dass die Bedingungen der Umgebung constant bleiben.

Wir erwähnen noch kurz das Verhalten des Sauerklees gegen Wärmereize. Wenn ein Stückchen Eis von $^1/_4$ bis $^1/_3$ Gran auf die Vereinigungsstelle der drei Blättchen gelegt wird, so folgt eine längere Latenzzeit als bei mechanischen Reizen, aber wenn die Contraction einmal begonnen hat, so schreitet sie stetig fort, bis das Eis geschmolzen ist und das Wasser eine Temperatur erlangt hat, bei der das Protoplasma nicht mehr erregt wird. Wird dann das Wasser abgesaugt und neues Eis aufgelegt, so geht die Contraction weiter, bis die nyctitropische Stellung erreicht ist. Aber wie durch mechanische Reize kann auch eine mehr localisirte Wirkung erzielt werden; denn wenn das Eis nicht auf die Polster, sondern in die Nähe der Basis eines Blättchens gelegt wird, so bewegt sich dieses allein. Durch Controlversuche mit kleinen Gewichten kann gezeigt werden, dass in der That der Kältereiz und nicht das Gewicht der Eisstückchen der bestimmende Factor ist.

Eine sehr geeignete Pflanze für die hier charakterisirten Versuche ist die brasilianische Oxalis dendroides (Biophytum dendroides D. C.) Vier bemerkenswerthe Thatsachen liessen sich an dieser Art feststellen: 1) dass die Latenzzeit nach dem Alter des Blattes variirt; 2) dass eine allmälige Fortpflanzung des Reizes von der Basis nach der Spitze und umgekehrt stattfindet; 3) dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Contractionsreizes genau gemessen werden kann; 4) dass die Contraction und Expansion der Blättchen bei jungen Blättern am raschesten und bei alten am langsamsten ist.

Die Blätter von Oxalis dendroides sind paarig gefiedert. Wird die Spitze der Spreite eines Endblättchens bei 28° bis 32° C. mittelst einer Zange gereizt, so senkt es sich nebst seinem Nachbarblättchen durch einen Winkel von 40° bis 45° in etwa 20 Secunden; hieraus schliesst Verf., dass wenigstens einige der Zellen jedes Blättchens einen Reiz leiten können. Der Reihe nach folgen dann die unteren Blattpaare dem Beispiele der beiden obersten, und zwar mit einem Intervalle von je $2^1/_2$ Secunden, wenn das Blatt ein altes war; bei jüngeren ist die Zwischenzeit kürzer. Ein zweiter Reiz veranlasst ein Senken der Blättchen um weitere 24° bis 28°, ein dritter um 12° bis 14°, ein vierter um 4° bis 5°, wobei die Zeitdauer immer mehr verkürzt wird.

Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes ist noch folgender Versuch beachtenswerth. Jedes Blatt von Oxalis dendroides hat 15 bis 24 Paare von Blättchen. Wird ein Stückchen Eis auf die Polster des mittelsten Paares gelegt, so werden alle oberhalb desselben befindlichen Blattpaare in 15 bis 17 Secunden gereizt, aber 21 bis 23 Secunden vergehen, ehe das unterste Blattpaar sich schliesst. Stets ist der centrifugale Impuls rascher als der centripetale.

An die Beobachtungen über O. dendroides schliesst Verf. einige Angaben über Versuche an Mimosa pudica an. Hier sei daraus nur Folgendes mitgetheilt. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes beträgt bei Mimosa nach Dutrochet im Stamme 2 bis 3 mm, im Blattstiel 8 bis 15 mm pro Secunde, nach Bert 2 bis 5 mm pro Secunde. Herr Macfarlane fand 7 mm pro Sec. von dem obersten Blattpaare bis zum niedrigsten. Im primären Blattstiel (der an seiner Spitze die 4 secundären Blattstiele trägt, an denen die Fiederblättchen sitzen), beträgt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit wenigstens 25 mm, „eine Geschwindigkeit, die der in den contractilen Geweben verschiedener Thiere anzutreffenden ganz ähnlich ist".

Von Mimosa, bei der die Reizbarkeit aufs höchste ausgeprägt ist, steigt Verf. wieder herab zu minder sensitiven Gewächsen: Cassia nictitans, Desmodium-Arten, Amphicarpaea monoica. Cassia, die Mimosa in ihren Blattbewegungen sehr ähnlich ist, zeigt schon eine beträchtlich verminderte Fähigkeit, den Reiz von einem Blättchen oder Blattpaare zu einem anderen fortzupflanzen; bei den anderen Arten ist diese Fähigkeit noch weiter herabgesetzt, so dass man ein End- oder Seitenblättchen veranlassen kann, durch 38° bis 67° zu fallen, ohne dass die anderen beiden Blättchen (die Blätter sind dreizählig) an der Veränderung theilnehmen.

Herr Macfarlane hebt hervor, dass die von ihm besprochenen Arten alle schöne Protoplasmaverbindungen zwischen den einzelnen Zellen zeigen, und

versucht dann „kurz die Frage zu beantworten: Wie werden die irritocontractilen Bewegungen erzeugt und fortgeleitet, und welches sind die Zellveränderungen, die sie begleiten"? Diese knappe Erörterung aber trägt zur Klärung der Frage nichts bei und kann um so eher übergangen werden, als Herrn Macfarlane die gründliche Arbeit von Haberlandt über Mimosa (s. Rdsch. V, 393) unbekannt geblieben ist. Es genüge daher, hier die Worte mitzutheilen, in denen Verf. das Ergebniss seiner interessanten Versuche zusammenfasst. Er findet, „dass Summationsreize mit bestimmten Erfolgen ertheilt werden können; dass auch unter Wärme- und Kältereizen, chemischen und elektrischen Reizen sich Pflanzengewebe genau so wie contractile Gewebe von Thieren verhalten, während die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Reizes grösser ist als die bei verschiedenen thierischen Geweben. Es kann also von vielen Pflanzen behauptet werden, dass ihr Protoplasma von mechanischen, thermischen, optischen, chemischen und elektrischen Reizen gereizt wird und auf sie reagirt, und dass der Grad der Contraction im Verhältnisse steht zu der molecularen Activität und der Stärke oder der Continuität des Reizes".

Zum Schlusse theilt Verf. einige Versuche mit, die zu dem Zwecke unternommen waren, zu zeigen, dass der von Pfeffer behauptete, fundamentale Unterschied zwischen sensitiven Pflanzen wie Mimosa, Oxalis, Dionaea u. s. w. und den Ranken sowie den Drosera-Haaren nicht aufrecht zu erhalten sei. Dieser Unterschied besteht nach Pfeffer darin, dass die ersteren nur gegen Stoss, die letzteren nur gegen Contact empfindlich seien. Gegen eine Ranke von Echinocystis lobata führte Herr Macfarlane 30 leichte Stösse in Reihen von je 5 und mit Zwischenräumen von 10 Secunden. Bald nach den zweiten fünf Stössen folgte eine deutliche Krümmung der gereizten Region. In 6 Minuten hatte sich die Ranke scharf durch $\frac{3}{4}$ eines Kreises gekrümmt, und in 23 Minuten durch $1^1/_8$ eines Kreises. Ein ähnliches Ergebniss hatten Versuche mit Cucumis maxima, und bei Drosera fand Verf., dass wenn die Blätter gesund sind und ihren klebrigen Saft frei ausscheiden, zwei Reize mit einem Zwischenraume von wenigstens 25 Secunden eine kräftige Einkrümmung hervorrufen, aber erst nach einer Latenzzeit von 55 bis 70 Secunden. „Wenige Dinge auf dem Gebiete des Pflanzenlebens", sagt Verf. „erscheinen so eindrucksvoll, wie das Ueberwachen der Drosera-Tentakel nach dem zweiten Reize. Zu wissen, dass, während die Secunden vergehen, anscheinend ohne eine Veränderung in der Tentakel, eine active, wenn auch unsichtbare, moleculare Bewegung vor sich geht, die nach 60 Secunden in einer stetigen, fegenden Einkrümmung der Tentakel für 65 bis 70 Secunden culminirt, ist uns eine Offenbarung der Complicirtheit der Protoplasmamaschinerie. Drosera bewegt sich also, wie Dionaea, nur nach Summation von wenigstens zwei Reizen". F. M.

C. Kupffer: Ueber Monorhinie und Amphirhinie. (Sitzungsber. der Münchener Akad. der Wissensch. 1894, S. 51.)

Zu den Merkmalen, welche die Neunaugen und Myxinoiden von den übrigen Fischen trennen und ihnen eine Sonderstellung unter allen Wirbelthieren anweisen, so dass mehrere Forscher sie als eine eigene, allen höher organisirten Wirbelthieren gegenüberzustellende Klasse betrachten, gehört unter anderen der Besitz einer unpaaren Nasengrube vorn in der Medianlinie des Kopfes und das Fehlen der Kiefer. Seit einiger Zeit mit dem Studium der Entwickelungsgeschichte der Petromyzonten beschäftigt, vermochte Verf. durch neue, in hohem Maasse interessante Befunde zu erweisen, dass in beiden Punkten die Abweichung von den sonst im Wirbelthierstamme herrschenden Verhältnissen in den frühesten Entwickelungsstadien nicht so gross ist, als dies die Untersuchung der völlig ausgebildeten Thiere glauben lässt.

Erstens konnte Verf. das Vorhandensein von Kiefer-Anlagen bei jungen Petromyzonten nachweisen. Derselbe beobachtete nämlich, dass die jungen Larven der Neunaugen einen präoralen Darmabschnitt besitzen, welcher sich bis zu demjenigen Punkte erstreckt, wo später durch Einstülpung die Hypophyse entsteht. Noch vor der Bildung der Mundöffnung werden von diesem präoralen Darmabschnitt, ebenso wie an dem späteren Kiemendarm, Kiemenbogen und Kiementaschen angelegt. Verf. zählte jederseits drei solcher Kiemenbogen, von denen er den ersten, aus welchem die knorpeligen Schädelbalken sowie die Hauptmasse der Augenmuskeln sich entwickeln, als Trabecularbogen bezeichnet, während der zweite den Oberkiefer Gaumenbogen und der dritte den Unterkieferbogen darstellt. Aus diesen beiden Bogenpaaren gehen keine knorpeligen, sondern nur bindegewebige Theile hervor. Inwieweit die seiner Zeit von Huxley — welcher auch schon im Jahre 1869 vermuthungsweise den visceralen Ursprung der knorpeligen Schädelbalken ausgesprochen hatte — als Aequivalente der Kieferbogen angesprochenen, kugeligen Elemente der ausgebildeten Neunaugen genetisch auf die hier erwähnten Embryonalanlagen zurückzuführen sind, konnte Verf. nicht feststellen. Zur Zeit des Durchbruches der Mundöffnung schnürt sich der präorale Darmabschnitt von dem Kiemendarm ab, erfährt dabei an seinem hinteren Ende eine starke Einschnürung, so dass die Kieferbogen medianwärts und nach vorn verlagert werden, und wird schliesslich bis zum völligen Schwunde zurückgebildet. Aus theoretischen Gründen war bereits die Existenz eines solchen vordersten, präoralen Darmabschnittes vermuthet worden, doch hatte bisher noch Niemand denselben wirklich gesehen.

Wird durch diesen Nachweis embryonaler Kieferanlagen die Kluft zwischen Cyclostomen und Gnathostomen theilweise überbrückt, so gilt Aehnliches auch von dem Gegensatz in der Ausbildung des Geruchsorganes. Schon vor längerer Zeit hatte Calberla nachgewiesen, dass die unpaare Nasengrube

durch ein Septum in zwei symmetrische Hälften getheilt werde und dass in jede dieser beiden Hälften ein gesonderter Nerv eintrete. Herr Kupffer konnte nun feststellen, dass diese Theilung in zwei Hälften nicht, wie Calberla glaubte, von Anfang an besteht, sondern sich erst später herausbildet. Um nun das unpaare Geruchsorgan der Cyclostomen (Monorhinen) mit dem paarigen der übrigen Wirbelthiere (Amphirhinen) vergleichen zu können, war es nöthig, die Entwickelung der Kopfnerven überhaupt in Betracht zu ziehen. Diese entwickeln sich nun aus je zwei getrennten Anlagen, einer centrogenen und einer cutanen, welch letztere, sobald sie von der ersteren erreicht wird, sich von der Oberhaut loslöst und centripetal verlagert wird. Für diese cutanen Anlagen schlägt Herr Kupffer die Bezeichnung Plakoden vor und weist darauf hin, dass bei allen von ihm untersuchten Wirbelthieren jederseits zwei convergirende Reihen solcher Plakoden sich bilden, welche er als die dorsolaterale und die epibranchiale unterscheidet. Nach vorn convergiren alle diese Reihen gegen eine unpaare Terminalplatte, welche in frühen Entwickelungsstadien sowohl bei Amphirhinen als bei Monorhinen vorhanden ist. Sie bezeichnet die Stelle, an welcher das Gehirn vor seiner völligen Isolation am längsten mit der Oberhaut zusammenhängt, und entweder durch ein Loch nach aussen mündet oder durch einen Strang befestigt ist. Hier öffnet sich auch bei Amphioxus ursprünglich das Neuralrohr innerhalb eines trichterförmig eingesenkten Feldes, welches bereits vor längerer Zeit von Kölliker als Riechgrube angesprochen wurde. Ebenso liefert bei den Monorhinen diese unpaare Terminalplatte durch Einstülpung die erste Anlage der Geruchsgrube, während sie bei Amphirhinen später völlig verschwindet. Herr Kupffer bezeichnet diese Anlage als die unpaare Riechplakode. Bei $3^1/_2$ bis 4 mm langen Petromyzon-Larven fand sich ein die Geruchsgrube mit dem vorderen Ende des Gehirns (Lobus olfactorius impar) verbindender Fibrillenstrang. Bei den Amphirhinen schliessen sich an diese unpaare Riechplakode in der dorsolateralen Reihe jederseits die Plakoden, aus welchen die paarigen Riechgruben entstehen, dann folgt das Paar, welches an der Bildung des vorderen Trigeminus-Ganglions betheiligt ist. Die drei Riechplakoden haben die gemeinsame Eigenthümlichkeit, dass sich aus ihnen keine Ganglien entwickeln, die Nerven verbleiben vielmehr peripher im Epithel des Sinnesorgans. Es ist nun von besonderem Interesse, dass Verf. auch bei den Monorhinen ganz deutlich das Vorhandensein zweier paariger, denen der Amphirhinen homologer Riechplakoden neben der unpaaren Terminalplatte feststellen konnte, welche bei fortschreitender Einstülpung der ersteren mit in die Wandung des Riechsackes eingehen, dessen laterale Partien sie liefern, während im Bereich der unpaaren Plakode das trennende Septum entsteht. Ob sich an diesem in ganzer Ausdehnung das Riechepithel erhält, hält Herr Kupffer noch für fraglich. Nach Schwund des oben erwähnten, medianen Fibrillenstranges entwickeln sich dann auch die — denen der Amphirhinen offenbar homologen — paarigen Riechnerven.

Diese wichtigen Befunde sind in der That geeignet, die Kluft zwischen den Monorhinen und Amphirhinen minder weit erscheinen zu lassen. Doch hebt Verf. ausdrücklich hervor, dass ungeachtet dessen die beiderlei Geruchsorgane noch nicht ohne Weiteres als homolog betrachtet werden können, da bei den Amphirhinen nur zwei, bei den Monorhinen dagegen drei Plakoden an der Bildung desselben betheiligt sind. Vielmehr würde die Nase der Monorhinen eine vermittelnde Stellung zwischen der rein unpaaren Geruchsgrube des Amphioxus und den rein paarigen der Amphirhinen einnehmen. Die Ausschaltung der terminalen, unpaaren Plakode bei den letzteren möchte Kupffer in Verbindung bringen mit der Ausbildung des Kieferapparates und der fortschreitenden Rückbildung der Hypophyse. R. v. Hanstein.

Kr. Birkeland: Ueber die Magnetisirung durch Hertz'sche Ströme. (Archives des sciences physiques et naturelles 1894, Ser. 3, T. XXXI, p. 388.)

Um zu prüfen, ob es möglich sei, stehende magnetische Wellen zu erzeugen nach Art der stehenden elektrischen Wellen längs der Leitungsdrähte, hat Herr Birkeland zunächst in Genf gemeinsam mit Herrn de la Rive, dann in Bonn im Laboratorium von Hertz eine Versuchsreihe ausgeführt, über welche er der Genfer physikalisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bericht erstattete. In erster Reihe musste eine Substanz gefunden werden, die durch sehr schnelle Wechselströme magnetisirt wird; das Eisen konnte hierzu nicht verwendet werden, weil es sich den elektrischen Wellen gegenüber wie die anderen Metalle verhält und die Hertz'schen Ströme nur etwa 0,01 mm tief in die Substanz eindringen lässt. Da das Hinderniss in der Leitungsfähigkeit des Körpers bestand, suchte Herr Birkeland nach einem dielektrisch-magnetischen Körper und stellte sich einen solchen her durch Mischung von geschmolzenem Paraffin mit Eisenfeilicht oder mit chemisch reducirtem, feinem Eisenpulver; die Mischung wird gleichmässiger, wenn man derselben feines Quarzpulver beimengt.

Nachdem Verf. sich überzeugt, dass das Gemisch die gewünschten Eigenschaften besitze, stellte er die Versuche in folgender Weise an: Ein Hertz'scher secundärer Leiter (Resonator), in welchem der der Funkenstrecke gegenüberliegende Theil die Form einer weiten Spirale (zehn Windungen) hatte, war in geringer Entfernung vom primären Erreger aufgestellt und gab einen Funken von etwa 6 mm Länge. In die Spirale, die für hohe Spannung gut isolirt war, brachte man Cylinder der Substanz, deren magnetische Eigenschaften man untersuchen wollte, von 20 cm Länge und 4 cm Durchmesser. Zur Vergleichung wurden 11 verschiedene Cylinder angewendet, und zwar: 1) aus massivem weichen Eisen; 2) aus einem Bündel feiner Eisendrähte in Paraffin; 3) bis 9) waren sechs[1]) Cylinder obiger Mischung, welche bezw. 5, 10, 15, 20, 25 und 50 Volumprocente Eisenpulver enthielten; 10) bestand aus einem Gemisch von Paraffin mit 40 Volumprocent Zinkpulver; 11) aus 20 Proc. Messingfeilicht und Paraffin.

Die Einführung des Cylinders 1) in die Spirale brachte keine merkliche Wirkung hervor; hingegen reducirten die Cylinder 2 bis 4 den secundären Funken

[1]) Für den siebenten Cylinder fehlen Angaben.

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. VII. série. Tome XLI. Nr. 6—8. gr. 4°. St.-Pétersbourg. L., Voss' Sort.

6. Weitere Beiträge zur Craniologie der Bewohner v. Sachalin — Aino, Giljaken u. Oroken. Von Prof. A. Tarenetzky. (45 S.) n. *M.* 2. —. — 7. Calculs et recherches sur la comète d'Encke, publiés par O. Backlund. III. Perturbations par les planètes Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne, pendant la période 1848—1871. (VII, 153 S.) n. *M.* 5. 50. — 8. Über die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoën. Von Privatdoc. Dr. Wl. Schewiakoff. (IV, 201 S. m. 4 Taf. u. 1 Weltkarte.) n. *M.* 10. 50.

Mémoires de l'Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres de Caen. (1893.) In-8°, 370 p. Caen. fr. 10. —

Mémoires de la Société des sciences, arts et belles-lettres de Bayeux. 2e volume. In-8°, 184 pages et photographies. Bayeux.

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 4e série. T. 3. 2e cahier. In-8°, p. 280 à 451, avec fig. et pl. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 44, 48—51. 8°. L., W. Engelmann. Kart.

44. Das Ausdehnungsgesetz der Gase. Abhandlungen v. Gay-Lussac, Dalton, Dulong u. Petit, Rudberg, Magnus, Regnault. (1802—1842.) Hrsg. v. W. Ostwald. (212 S. m. 33 Fig.) n. *M.* 3. —. — 48—51. Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau u. in der Befruchtung der Blumen v. Chrn. Konr. Sprengel. (1793.) Hrsg. v. Paul Knuth. 4 Bdchn. (184, 172, 178 S. u. 7 S. m. 25 Taf. u. 1 Bl. Erklärg.) à n. *M.* 2. —

Schwalbe, Realgymn.-Dir. Prof. Dr. B., üb. wissenschaftliche Fachlitteratur u. die Mittel, dieselbe allgemein u. leicht zugänglich zu machen. gr. 8°. (33 S.) B., Friedberg & Mode. n. *M.* —. 60

Wünsche, Prof. Dr. Otto, Goethe als Naturfreund u. Naturforscher. Vortrag. gr. 8°. (30 S.) Zwickau, Gebr. Thost. baar n. *M.* —. 50

2. Astronomie und Mathematik.

Bassi ing. **Rinaldo.** Apparecchio azimutografo per il controllo o la semplificazione del rilevamento tacheometrico. Udine, 1894. 8°. p. 11.

Berthold, Gerh., der Magister Johann Fabricius u. die Sonnenflecken, nebst e. Excurse üb. David Fabricius. Eine Studie. gr. 8°. (60 S.) L., Veit & Co. n. *M.* 1. 80

Carlini dott. **Lu.** Saggio d' una teoria generale delle progressioni aritmetiche. Treviso, 1893. 8°. p. 28.

Dreiecknetz, das schweizerische (der internationalen Erdmessung), hrsg. v. der schweizer. geodät. Commission. 6. Bd. gr. 4°. Zürich, Fäsi & Beer. (à) n. *M.* 10. —

6. Lotabweichungen in der Westschweiz. Im Auftrage bearb. v. Dr. J. B. Messerschmitt. (IV, 200 S. m. 1 Taf.)

Ephémérides astronomiques et Annuaire des marées pour l'année 1895, contenant les éléments relatifs au Soleil, à la Lune, aux planètes Mars et Jupiter, etc., etc., destinés aux capitaines de navire, et rédigés d'après les formules de M. Edmond Dubois. (25e année.) In-12, XI-155 p. Paris, Challamel.

Escary, J. Mémoire sur le problème des trois corps. 2e édition. In-8°, 96 pages. Foix. fr. 6. —

Fritsche, Dr. H., die magnetischen Localabweichungen bei Moskau u. ihre Beziehungen zur dortigen Local-Attraction. gr. 8°. (39 S. m. 5 Taf.) St. Petersburg, Selbstverl. (Ratzeburg, Frl. Louise Fritsche.) n. *M.* 3. —

Hime, H. W. L. The Outlines of Quaternions. Cr. 8vo. Longmans. 10 s.

Johnston, S. P. Notes on Astronomy: a Complete Elementary Handbook, together with a Collection of Examination Questions. Edited by James Lowe. 8vo. pp. 82. Heywood. 3 s. 6 d.

Maupin, G. Exercices d'algèbre à l'usage des élèves de mathématiques spéciales. In-8°, 91 p. Paris, Noblet.

Peano, G. Notations de logique mathématique. Introduction au Formulaire de mathématique publié par la Rivista matematica. 8.° p. 52. Torino, Bocca. L. 3. 25

Pratt, H. Principia Nova Astronomica. 4to. Williams & N. 10 s. 6 d.

Rankin, T. T. Complete Solutions to Papers in Mathematics. Second Stage, 1887-1893; Science and Art Examination, 1887-1893. Post 8vo. (Blackburn, Coward) pp. 84. Moffatt. 1 s.

Solutions des problèmes des Eléments d'arithmétique; par S. M. (No 3.) In-12, 487 pages. Paris, Delagrave.

Tischner, Aug., le système solaire se mouvant. 8°. (19 S.) L., G. Fock. baar n. *M.* —. 80

Vyvyan, T. G. Analytical Geometry for Beginners. Part 1: The Straight Line and Circle. Post 8vo. pp. 128. Bell & S. 2 s. 6 d.

3. Physik und Meteorologie.

Bois, Dr. H. du, magnetische Kreise, deren Theorie u. Anwendung. gr. 8°. (XIV, 382 S. m. 94 Abbildgn.) B., J. Springer. — München, R. Oldenbourg. Geb. in Leinw. n. *M.* 10. —

Heath, Prof. R. S., M. A., D. Sc., Lehrbuch der geometrischen Optik. Deutsche Aug. v. R. Kanthack, M. Inst. M. E. gr. 8°. (XIII, 386 S. m. 155 Fig.) B., J. Springer. n. *M.* 10. —

Instruktion f. die Beobachter der meteorologischen Stationen der Schweiz. 2. Aufl. Hrsg. v. der Direktion der schweiz. meteorolog. Centralanstalt. Lex-8°. (IV, 48 S. m. Fig.) Zürich (Fäsi & Beer). n. *M.* 2. —

Jahrbuch, deutsches meteorologisches, f. 1892. Beobachtungs-System der deutschen Seewarte. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtgn. an 10 Stationen II. Ordng. u. an 45 Signalstellen, sowie stündl. Aufzeichngn. an 2 Normal-Beobachtungs-Stationen. XV. Jahrg. (17. Jahrg. der meteorol. Beobachtgn. in Deutschland.) Hrsg. v. der Direktion der Seewarte. Imp.-4°. (VIII, 142 S.) Hamburg (L. Friederichsen & Co.). n.n. *M.* 13. —

Kahlbaum, Prof. Dr. G. W. A., Siedekurven der normalen Fettsäuren. Steintaf. 55 × 188 cm. Mit Text. gr. 8°. (4 S.) L., Breitkopf & Härtel. n. *M.* 3. —

Kesslitz, Linienschiffslieut. Wilh., u. Linienschiffsfähnr. Sigm. **Schluet v. Schluetenberg,** magnetische Aufnahme v. Bosnien u. der Herzegowina, ausgeführt im J. 1893 im Auftrage der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Imp.-4°. (42 S. m. 1 Karte.) Wien, F. Tempsky. n. *M.* 2. 70

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik u. Meteorologie. 9. Aufl. v. Prof. Dr. Leop. Pfaundler unter Mitwirkg. des Dr. Otto Lummer. (In 3 Bdn.) Mit gegen 2000 Holzst., Taf., z. Thl. in Farbendr. 2. Bd. 1. Abth. 1. Lfg. gr. 8°. (292 S.) Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. n. *M.* 4. —

Wiedemann, Gust., die Lehre v. der Elektricität. 2. Aufl. Zugleich als 4. Aufl. der Lehre vom Galvanismus u. Elektromagnetismus. 2. Bd. gr. 8°. (VIII, 1126 S. m. 163 Holzst. u. 1 Taf.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 28. —; geb. in Halbfrz. n.n. ℳ 30. —

Williamson, B. Introduction to the Mathematical Theory of the Stress and Strain of Elastic Solids. Cr. 8vo. Longmans. 5 s.

4. Chemie und chemische Technologie.

Beaudet, L., H. Pellet et C. Saillard. Traité de la fabrication du sucre de betterave et de canne. T. 1er, contenant 212 fig. dans le texte. In-8°, XVI-579 p. Paris, Fritsch.

Bedel, A. Traité theorique et pratique de la brasserie, contenant l'analyse détaillée des méthodes les plus récentes appliquées à la fabrication de la bière, etc. In-18 jésus, 402 p. avec nombreuses grav. Paris, Garnier frères.

Behrens, Prof. H., das mikroskopische Gefüge der Metalle u. Legierungen. Vergleichende Studien. gr. 8°. (VIII, 170 S. m. 3 eingedr. Fig. u. 123 Fig. auf 16 Taf.) Hamburg, L. Voss. Geb. in Leinw. n. ℳ 14. —

Bujard, Alf., u. Ed. **Baier**, Chemiker DD., Hilfsbuch f. Nahrungsmittelchemiker auf Grundlage der Vorschriften, betr. die Prüfung der Nahrungsmittelchemiker. 8°. (XVI, 320 u. 166 S. m. Abbildgn.) B., J. Springer. Geb. in Leinw. n. ℳ 8. —

Conradt, Paul, üb. Gesetzmässigkeiten bei Oxydationen zweier neuen Chinolinderivate. Diss. gr. 8°. (30 S.) München, Dr. H. Lüneburg. baar n. ℳ 1. —

De Koninck. Traité de chimie analytique minérale, qualitative et quantitative. Tome II, avec 85 figures dans le texte. Liége, 1894. In-8°, XXIII p. et p. 481-1064.

Deuxième supplément au Dictionnaire de chimie pure et appliquée d'Ad. Wurtz, publié sous la direction de Ch. Friedel. Avec la collaboration de MM. P. Adam, A. Béhal, G. de Becchi, A. Bigot, L. Bourgeois, L. Bouveault, E. Burcker, C. Chabrié, P. T. Cleve, Ch. Cloëz, A. Combes, C. Combes, A. Etard, Ad. Fauconnier, H. Gall, A. Gautier, H. Gautier, E. Grimaux, G. Griner, etc., etc. Fascicule 20. (Fin du t. 1er.) In-8° à 2 col., pages 1521 à 1585. Paris, Hachette et Ce. fr. 2. —

Glücksmann, Carl, kritische Studien im Bereiche der Fundamentalanschauungen der theoretischen Chemie. 2. Thl.: Über die Molekularhypothese. gr. 8°. (74 S.) Wien, F. Deuticke. n. ℳ 2. 50

Grange, C. Chaux et Sels de chaux appliqués à l'art de l'ingénieur. In-8°, VII-472 p. avec 81 figures. Paris, Baudry et Ce.

Guide pratique du bouilleur et du distillateur d'eaux-de-vie. In-18 jésus, 128 p. avec fig. Paris.

Imbert, H. Des cyamines et de quelques-uns de leurs dérivés métalliques (thèse). In-8°, 60 p. Montpellier.

Kahn, Solly, Untersuchungen üb. das 2Methylakridon u. das 2Methylakridin. Diss. gr. 8°. (29 S.) München, Dr. H. Lüneburg. baar n. ℳ 1. —

Lohmann, Paul, Lebensmittelpolizei. Ein Handbuch f. die Prüfg. u. Beurteilg. der menschl. Nahrungs- u. Genussmittel im Sinne des Gesetzes vom 14. Mai 1879, erläutert durch die vorausgegangene Rechtsprech. gr. 8°. (IV, 383 S.) L., E. Günther. n. ℳ 8. —

Medicus, Prof. Dr. Ludw., kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie. Zum Gebrauche bei Vorlesgn. auf Hochschulen u. zum Selbststudium f. Chemiker. (In 4 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8°. (IV u. S. 1—256 m. Abbildgn.) Tübingen, H. Laupp. n. ℳ 5. —

Meslans, M. Etats allotropiques des corps simples (thèse). In-4°, 145 p. Paris, G. Carré.

Moureu, C. Composés pyridiques et hydropyridiques (thèse). In-4°, 147 p. Paris, G. Carré.

Muspratt's Chemie. 4. Aufl. 5. Bd. 6. u. 7. Lfg. Braunschw., Vieweg. à n. ℳ 1. 20

Ostwald, Prof. Dr. Wilh., Elektrochemie. Ihre Geschichte u. Lehre. Mit zahlreichen Abbildgn. (In 8—10 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8°. (S. 1—80.) L., Veit & Co. n. ℳ 2. —

Petit, G. Guide des travaux pratiques de chimie à l'Ecole de médecine de Paris, rédigé d'après le plan des manipulations de l'Ecole pratique. Petit in-18, 93 pages. Paris.

Robinet, E. Manuel général des vins. Troisième partie: Analyse des vins; Fermentation; Alcoolisation; Falsifications; Procédés pour les reconnaître. 4e édition, entièrement refondue et considérablement augmentée. In-16, 594 p. avec figures. Paris, Tignol.

Salvati. Vocabolario di polveri ed esplosivi. 8.° leg. in tela. Roma, Modes e Mendel. L. 12. —

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. VI. Bd. 2. Hälfte. gr. 4°. Wien (R. Lechner's Sort.). VI, 2. Das Gebirge um Hallstatt. 1. Abth. Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Von Dr. Edm. Majsisovics Edler v. Mojsvár. II. Bd. Mit e. Atlas v. 130 lith. Taf. (X, 835 S.) n.n. ℳ 200. —

Ernst, Bergwerksdir. Alb., die mineralischen Bodenschätze des Donezgebietes in Süd-Russland. Eine auf bergbaul. Studien beruh. Mitteilg. Mit e. (farb.) geolog. Uebersichtskarte. gr. 8°. (VIII, 56 S.) Hannover. Freiberg, Craz & Gerlach. baar n. ℳ 3. —

Ettingshausen, Prof. Dr. Const. Frhr. v., die Formelemente der europäischen Tertiärbuche (Fagus Feroniae Ung.). Imp.-4°. (16 S. m. 4 Taf.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 1. 90

Greppin, Ed., études sur les mollusques des couches coralligènes des environs d'Oberbruchstein. gr. 4°. (109 S. m. 8 Taf. u. 7 Bl. Erklärgn.) Genève. (Basel, Georg & Co.) n.n. ℳ 8. 60

Haeusler, Dr. Rud., die Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel v. Saint-Sulpice (Val de Travers). I. Abtlg. gr. 4°. (40 S. m. 5 Taf.) Zürich. (Basel, Georg & Co.) n.n. ℳ 6. 40

Hilber, Vinc., das Tertiärgebiet um Graz, Köflach u. Gleisdorf. Lex.-8°. (88 S.) Graz, Leuschner & Lubensky. n. ℳ 2. 70

Launay, L. de. Statistique générale de la production des gites métallifères. In-16, 196 p. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Lepsius, Prof. Dir. Dr. Rich., geologische Karte des Deutschen Reichs, auf Grund der unter Dr. C. Vogels Redaktion in Just. Perthes' geograph. Anstalt ausgeführten Karte in 27 Blättern in 1 : 500,000 bearb. (In 14 Lfgn.) 1. Lfg. (2 Blatt m. 1 Bl. Text.) à 34 : 41 cm. Farbendr. Gotha, J. Perthes. n. ℳ 3. —

Lewis, H. C. Papers and Notes on the Glacial Geology of Great Britain and Ireland. 8vo. Longmans. 21 s.

Loriol, P. de, description des mollusques et brachiopodes des couches Séquaniennes de Tonnerre (Yonne). Accompagnée d'une étude stratigraphique par J. Lambert. gr. 4°. (213 S. m. 12 Taf. u. 11 Bl. Erklärgn.) Genève. Basel, Georg & Co.) n.n. ℳ 16. —.

Priem, F. La Terre avant l'apparition de l'homme. Périodes géologiques, Faunes et Flores fossiles, Géologie régionale de la France. Séries 14 à 18. In-4° à 2 col., pages 417 à 576, avec grav. Paris, J. B. Baillière et fils.

Retowski, O., die tithonischen Ablagerungen v. Theodosia. Ein Beitrag zur Paläontologie der Krim. gr. 8°. (95 S. m. 6 Taf.) Moskau. (B., R. Friedländer & Sohn.) n.n. ℳ 8. —

Roussel, J. Etude stratigraphique des Pyrénées. In-8°, 306 p. avec 5 planches, 1 carte en couleur et 20 figures intercalées dans le texte. Paris, Baudry et Ce.

Specht, Karl Aug., populäre Entwickelungsgeschichte der Welt. 4. Aufl. 8°. (XII, 478 S.) Gotha, Stollberg. n. ℳ 4. 50; geb. baar n. ℳ 5. 50

6. Zoologie.

Apfelbeck, Cust-Adjunct Vict., Bericht üb. die im J. 1892 ausgeführte entomologische Expedition nach Bulgarien u. Ostrumelien. Lex.-8°. (10 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. baar n. ℳ —. 40

— fauna insectorum balcanica. Beiträge zur Kenntniss der Balkanfauna. Lex.-8°. (32 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. baar n. ℳ —. 80

Brongniart, C. Guide du naturaliste voyageur. Enseignement spécial pour les voyageurs (Insectes, Myriapodes, Arachnides, Crustacés). Leçon faite le 16 mai 1893, au Museum d'histoire naturelle. In-8°, 47 p. Paris.

Bronn, H. G., Thierreich. 3. Bd. Mollusken. 7—9. Lfg. L., Winter. à n. ℳ 1. 50

— dass. 4. Bd. Wurmer. 31. u. 32. Lfg. Ebd. à n. ℳ 1. 50

— dass. 5. Bd. 2. Abth. Gliederfüssler. 35—40. Lfg. Ebd. à n. ℳ 1. 50

Bruyant, C. Les Insectes de nos lacs, conférence faite à la station biologique de Besse, le 8 octore 1893. In-8°, 19 p. Clermont-Ferrand.

Chatin, J. Les Organes de relation chez les vertébrés. In-16, 172 p. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Frank, Prof. Dr. B., die Zwergcikade (Jassus sexnotatus). Tafel m. farb. Abbildgn. 38,5×46 cm. B., P. Parey. n.n. ℳ —. 50

Handlirsch, Assist. Ant., Monographie der m. Nysson u. Bembex verwandten Grabwespen. VII. (Schluss.) Lex.-8°. (286 S. m. 7 Taf.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 4. 60

Joubin, L. Les Némertiens. Avec 4 planches en 12 couleurs et 22 figures dans le texte. In-8°, 240 p. Paris.

Ormerod, E. A. Wasps: Report of Observations in 1893, from 'Report of Injurious Insects for 1893.' Roy. 8vo. Simpkin. 6 d.

Torossi dott. **G. B.** La collezione zoologica del dott. Giuseppe Scarpa di Treviso, a proposito di una salamandra: memoria. Treviso, 1893. 16°. p. 14.

7. Botanik und Landwirthschaft.

Berendes, Apoth. Dr. J., der angehende Apotheker. Lehrbuch der phamazeut. Hilfswissenschaften zum Gebrauch f. den Unterricht der Eleven. 2. Bd. Botanik, Pharmakognosie, spezielle Pharmazie. gr. 8°. (VI, 507 S. m. 472 Holzschn.) Halle, Tausch & Grosse. Geb. in Leinw. n. ℳ 8. 50

Braungart, Prof. Dr. Rich., der Futtermaisbau als das wirksamste u. wohlfeilste Mittel gegen jede Futternoth. gr. 8°. (VIII, 136 S. m. 9 Fig.) München, Th. Ackermann. n. ℳ 2. 40

Burberry, H. A. The Amateur Orchid Cultivator's Guide Book. With Illustrations. Post 8vo. (Liverpool, Blake & Mackenzie) pp. 146. Simpkin. 2 s. 6 d.

Cometti Callisto. Cenni sulle odierne conoscenze microbiologiche intorno alle malattie dei liquidi fermentati: conferenza tenuta al circolo enofilo di Conegliano. Conegliano, 1894. 8°. p. 60.

Cornevin, C. De la production du lait. In-16, 172 p. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Damseaux. Manuel des plantes de la grande culture. 1er volume. Céréales et légumineuses, plantes-racines et tuberculifères, plantes oléagineuses. Namur, 1894. In-8°, VI-365 p., fig. dans le texte. fr. 3. —

Deperrière. Reconstitution du vignoble de Maine-et-Loire à l'aide des cépages américains greffés en cépages français. Rapport de la commission de répartition des primes aux propriétaires ou fermiers ayant pris part au concours. In-8°, 48 p. Angers.

Dumont, J. De l'emploi pratique et économique des engrais. Grand in-32, 247 p. Toulouse, Marquès et Ce. fr. 1. 25

Frank, B., u. A. **Tschirch,** Proff. DD., Wandtafeln f. den Unterricht in der Pflanzenphysiologie an landwirtschaftlichen u. verwandten Lehranstalten. 6. Abth. 10 Farbendr.-Taf. à 76×62 cm. Mit Text. gr. 8°. (S. 41—50.) B., P. Parey. In Mappe n.n. ℳ 30. —

Gentil, A. Inventaire général des plantes vasculaires de la Sarthe, indigènes ou naturalisées, et se reproduisant spontanément. Fascicule 2: Monopétales et Apétales. In-8°, p. 113 à 236. Le Mans. fr. 3. —

Hitschmann, Hugo H., die Land- u. Forstwirthschaft in Oesterreich-Ungarn u. in Bosnien u. d. Hercegovina im J. 1893. Unter Mitwirkg. zahlreicher Berichterstatter veröffentlicht. gr. 8°. (IV, 256 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. baar n. ℳ 2. —

Kernobstsorten, die wichtigsten deutschen, in farbigen naturgetreuen Abbildungen v. Walt. Müller, hrsg. im engen Anschluss an die „Statistik der deutschen Kernobstsorten" v. R. Goethe, Herm. Degenkolb u. Reinh. Mertens u. unter Leitg. der Obst- u. Weinbau-Abteilg. der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Ergänzungsbd. Lex.-8°. (13 farb. Taf. m. III S. u. 10 Bl. Text.) Gera, A. Nugel. baar n. ℳ 2. —

Massalongo doct. **Ch., E. et R. Tironi.** Delectus seminum quae hortus botanicus universitatis ferrariensis pro mutua commutatione offert, anno 1893. Ferrariae, 1893. 8°. p. 35.

Miquel, P. Recherches expérimentales sur la physiologie, la morphologie et la pathologie des diatomées. In-8, 27 p. avec figures. Paris, Carré.

Potonié, Doc. Dr. H., Elemente der Botanik. 3. Aufl. gr. 8°. (VII, 343 S. m. 507 Abbildgn.) B., J. Springer. n. ℳ 4. —; geb. in Leinw. n. ℳ 5. —

Prantl, Prof. Dr. K., Exkursionsflora f. das Königr. Bayern. Eine Anleitg. zum Bestimmen der in den bayr. Gebietsteilen wildwachs., verwilderten u. häufig kultivierten Gefässpflanzen, nebst Angabe ihrer Verbreitg. 2. (Titel-)Ausg. 12°. (XVI, 568 S.) St. (1884), E. Ulmer. n. ℳ 3. 20; Einbd. in Leinw. n.n. ℳ —. 60

Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. 2. Aufl. 2. Bd. 40. u. 41. Lfg. u. 4. Bd. 23. Lfg. L., Kummer. à n. ℳ 2. 40

Schulze, Dr. Erwin, Florae Germanicae Pteridophyta. 8°. (VIII, 29 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. n. ℳ —. 80

Stebler, Dir. Dr. F. G., et Prof. Dr. C. **Schroeter,** les meilleures plantes fourragères. Descriptions et figures avec notices detaillées sur leur culture et leur valeur économique ainsi que sur la récolte des semences et leurs impuretés et falsifications etc. Ouvrage publié au nom du Département fédéral de l'agriculture. Traduit par anc. Prof. M. Henri Welter. 1. partie. 2. éd. gr. 4°. (IV, 152 S. m. Holzschn. u. 15 farb. Taf.) Bern, K. J. Wyss. Kart. n. ℳ 5. —

Taft, L. R. Greenhouse Construction: a Complete Manual on the Building, Heating, Ventilating, and Arrangement of Greenhouses, and the Construction of Hotbeds, Frames, and Plant-pits. Illustrated. 16mo. (New York) London. 6 s. 6 d.

Vilmorin's Blumengärtnerei. 3. Aufl., m. 1000 Holzschn. im Text u. 400 bunten Blumenbildern auf 100 Farbendr.-Taf. Unter Mitwirkg. v. Gartendir. A. Siebert hrsg. v. fr. Instit.-Gärtner A. Voss. (In 50 Lfgn.) 1. Lfg. Lex.-8°. (48 S.) B., P. Parey. n. ℳ 1. —

Wagner, Vorst. Prof. Dr. Paul, Düngungsfragen, unter Berücksicht. neuer Forschungsergebnisse besprochen. 1. Hft. gr. 8°. (38 S.) Darmstadt, C. F. Winter'sche Buchdr. baar n. ℳ 1. —

Zaccaria, A. Guida per la classificazione delle piante. 16.° p. 240 illustrato. Milano, Vallardi. L. 2. 50

Zacharewicz, E. Résumé de conférences sur les engrais. In-8°, 24 p. Avignon.

Zawodny, Dr. J. F., Weinbau u. Kellerwirthschaft in Frankreich. Mit e. Anh.: Die Weinwirthschaft in Oesterreich u. Deutschland. Mit 118 in den Text gedr. Abbildgn., 1 Weinbaukarte v. Frankreich u. Portr. des Verf. gr. 8°. (XII, 269 S.) Innsbruck, Wagner. n. ℳ 4. —

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Bardeleben, Prof. Prosekt. Dr. Karl v., u. Privatdoc. Dr. Heinr., **Haeckel,** Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. 128 grösstenteils mehrfarb. Holzschn. u. 1 lith. Doppeltaf. m. erläut. Text. Lex-8°. (X, 111 S.) Jena, G. Fischer. n. ℳ 15. —; geb. n. ℳ 17. —

Below, Dr. E., Artenbildung durch Zonenwechsel, e. Gesetz der äquatorialen Selbstregulirg. der Organismen hinsichtlich Acclimatisation sowie Veränderg. u. Neubildg. v. Arten. Vortrag f. die tropenhygien. Section der 65. deutschen Naturforscherversammlg. zu Nürnberg. gr. 8°. (24 S.) Frankfurt a/M., Jaeger's Verl. n. ℳ 1. 60

Besta, R. Anatomia e fisiologia comparata. p. 326, con 34 inc. Milano, Hoepli. fr. 1. 50

Canestrini prof. **Giov.** Per l' evoluzione: recensioni e nuovi studi. Torino, 1894. 8°. p. 224. L. 5. —

Dwelshauvers. Psychologie de l'aperception et recherches expérimentales sur l'attention, essai de psychologie physiologique. Bruxelles, 1890. In-8°, XII-179 p. fr. 2. —

Gamble, E. B. The Evolution of Woman: an Inquiry into the Dogma of her Inferiority to Man. 12mo. (New York) London. 7 s. 6 d.

Godfernaux, A. Le Sentiment et la Pensée et leurs principaux aspects physiologiques, essai de psychologie expérimentale et comparée, thèse de doctorat présentée à la Faculté des lettres de Paris. In-8°, XI-227 pages. Paris, F. Alcan.

Hektoen, L. The Technique of Post-mortem Examination. Illustrated. (Chicago) London. 8 s. 6 d. net.

Jacques, P. Terminaisons nerveuses dans l'organe de la gustation. In-8°, X-62 p. et planches. Paris, Battaille et Ce.

Koganei, Prof. Dr., Beiträge zur physischen Anthropologie der Aino. I. Untersuchungen am Skelet. 4°. (249 S. m. 6 Tab. u. 5 Taf.) Tokio. (B., R. Friedländer & Sohn.) n.n. ℳ 12. —

Le Hir, D. M. de Quatrefages et l'anthropologie. Petit in-8°, 165 p. Paris.

Mosso, Prof. Angelo, die Temperatur des Gehirns. Untersuchungen. Mit e. Titelbild, zahlreichen Abbildgn. im Text u. 5 Taf. gr. 8°. (V, 191 S.) L., Veit & Co. n. ℳ 10. —

Noorden, Prof. Dr. Carl v., Beiträge zur Lehre vom Stoffwechsel des gesunden u. kranken Menschen. II. Hft. gr. 8°. (V, 154 S.) B., A. Hirschwald. baar n. ℳ 4. —

Pangratz, Amandus, üb. die sogenannte Verdoppelung der oberen u. unteren Hohlvene. Diss. gr. 8°. (50 S. m. 1 Taf.) Königsberg (W. Koch). n. ℳ 1. —

Parkyn, E. A. Darwin: his Work and Influence: a Lecture delivered in the Hall of Christ's College, Cambridge. Post 8vo. pp. 40. Methuen. 1 s.

Popoff, Assist. Demetrius, die Dottersack-Gefässe des Huhnes. Mit 12 lith. Taf. in Farbendr. u. 12 lith. Tafel-Erklärungsblättern. gr. 4°. (44 S. m. 12 Bl. Erklärgn.) Wiesbaden, C. W. Kreidel. In Mappe n. ℳ 27. —

Ranke, J., der Mensch. 2. Aufl. 8—17. Hft. L., Bibliogr. Institut. à n. ℳ 1. —

Rossignol, H., et P. **Dechambre**. Eléments d'hygiène et de zootechnie à l'usage des écoles pratiques d'agriculture. T. 1er: Anatomie, Extérieur, Hygiène, Zootechnie générale. In-16, XXI-387 p. avec figures. Paris, Rueff et Ce.

Van Gehuchten. Le système nerveux de l'homme, leçons professées à l'Université de Louvain. Lierre, 1893. In-8°, XVI-707 p., nombreuses fig. dans le texte. fr 25. —

9. Geographie und Ethnologie.

Albrecht, Sectionschef Prof. Dr. Th., Formeln u. Hülfstafeln f. geographische Ortsbestimmungen. 3. Aufl. Lex.-8°. (VIII, 344 S.) L., W. Engelmann. n. ℳ 17. —; Einbd. n.n. ℳ 2. —

Benko, Freg.-Capit. d. R. Jerolim Frhr. v., die Reise S. M. Schiffes „Zrinyi" nach Ostasien (Yangtse-kiang u. Gelbes Meer) 1890—1891. Mit 1 Reiseskizze u. 8 lith. Taf. gr. 8°. (XI, 439 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. n. ℳ 6. —

Bournand, F. L'Empire des tzars. Ouvrage illustré de dessins inédits de F. Pinon. In-4°, 334 pages. Paris.

Brandt, M. v., aus dem Lande des Zopfes. Plaudereien e. alten Chinesen. 8°. (V, 132 S. m. 1 Heliogr.) L., G. Wigand. n. ℳ 3. —; geb. n. ℳ 4. —

Brown, A. S. Madeira and the Canary Islands. 3rd and revised edit. post 8vo. pp. 260. Low. 2 s. 6 d.

Epps, W. Land Systems of Australasia. Post 8vo. pp. 190. Sonnenschein. 2 s. 6 d.

Ganier, H., et J. **Froelich**. Le Donon et ses vallées. In-8°, 124 pages avec gravures. Nancy.

Hirschberg, Prof. Dr. J., um die Erde. Eine Reisebeschreibg. gr. 8°. (VII, 531 S. m. 5 Abbildgn. u. 1 Weltkarte.) L., G. Thieme. n. ℳ 12. —; geb. in Leinw. n. ℳ 13. —

Labit, G. Les Lapons suédois et norvégiens. Souvenirs de voyage. In-8°, 25 pages et 1 planche. Toulouse.

Lent, Dr. Carl, Tagebuch-Berichte der Kilimandjaro-Station. Hrsg. v. der Deutschen Kolonialgesellschaft. 1. u. 2. Hft. f. Juli u. Aug. 1893. gr. 8°. (69 S.) B., C. Heymann's Verl. baar n. ℳ 2. —

Loonen, C. Le Japon moderne. In-18 jésus, VIII-326 p. et 35 grav. d'après des photographies japonaises. Paris, Plon, Nourrit et Ce. fr. 4. —

Masqueray, E. Souvenirs et Visions d'Afrique. In-18 jésus, VIII-452 pages. Paris, Dentu.

10. Technologie.

Alheilig. Construction et Résistance des machines à vapeur. In-16, 224 pages. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Beck, L., Gesch. d. Eisens. 2. Abtlg. 1. Tl. 3. u. 4. Lfg. Brnschw., Vieweg. à n. ℳ 5. —

Bericht, offizieller, üb. die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a/M. 1891. Hrsg. vom Vorstand der Ausstellg. II. Bd. gr. 4°. Frankfurt a/M., J. D. Sauerländer. Geb. in Leinw. (à) n. ℳ 20. —
II. Bericht üb. die Arbeiten der Prüfungs-Kommission. In deren Auftrag hrsg. durch die Red.-Kommission. Mit 155 Textillustr. u. 1 Taf. in Farbendr. (XXXI, 456 S.)

Bjorling, P. R. Water; or, Hydraulic Motors. With 208 Illustrations. Post 8vo. pp. 286. Spon. 9 s.

Campan, A. Manual de electricidad aplicada á las necesidades modernas. In-18, IX-349 p. con numerosos grabados. Paris, Bouret.

Crocker, F. B., and **Wheeler**, S. S. Practical Management of Dynamos and Motors. With a Special Chapter by H. A. Foster. 2nd edit. revised. Illustrated. 12mo. (New York) London. 4 s. 6 d.

Croneau, A. Construction du navire. In-16, 207 p. avec figures. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Electrician at Home. In Two Parts. Part 1: Electro-Plating at Home, by George Edwinson. Part 2: Electric Bells, by George Edwinson. Illustrated with numerous Diagrams and Explanatory Sketches. Edited by Frances Chilton Young. Post 8vo. pp. 124. (Ward & L.'s Amateur's Practical Aid Series) Ward & L. 1 s.

Fortschritte der Ingenieurwissenschaften. II. Gruppe. 2. u. 3. Hft. Lex.-8°. L., W. Engelmann.
2. Seekanäle. Strommündungen. Seehäfen. Als Ergänzg. des 3. Bds. des Handbuchs der Ingenieurwissenschaften. 3. Abtlg. bearb. v. Oberbaudir. Ludw. Franzius, Geh. Marine-Baur. Hafenbau-Dir. Geo. Franzius, Hafenbau-Insp. Rud. Rudloff. (VI, 139 S. m. 42 Fig. u. 5 Taf.) n. ℳ 6. —. — 3. Die eisernen Stemmthore der Schiffsschleusen. Von Prof. Thdr. Landsberg. (IV, 135 S. m. 169 Fig.) n. ℳ 5. —

Hamon, F. Appareils à vapeur. Manuel à l'usage des chauffeurs de locomobiles employées au battage des céréales et autres travaux nécessitant des déplacements. In-18, 63 p. Orléans.

Hartwig, Baumstr. G., der elektrische Strom als Licht- u. Kraftquelle, nebst e. Erörterg. der Frage: Grossbetrieb od. Kleinbetrieb, e. Schlussworte: die Elektrizität in gedrängter Kürze, u. e. Anh.: das Gasglühlicht. Eine gemeinfassl. Darstellg. der Erzeugg., Verschickg. u. Verwerthg. des elektr. Stromes. Lex.-8°. (VIII, 487 S.) Dresden, H. Henkler. baar n.n. ℳ 6. —

Marchese Eug. Electrometallurgie: le zinc; traitement des minerais sulfures mixtes (zinc, plomb, argent, cuivre et fer). Turin, 1893. 4°. p. 34.

Miller, Osk. v., Projekt f. e. Elektrizitätswerk in Nürnberg. Veröffentlicht vom Stadtmagistrat Nürnberg. gr. 4°. (83 S. m. 8 z. Tl. farb. Taf.) Nürnberg (J. L. Schrag). Kart. baar n. ℳ 12. —

Rankin, T. T. Steam: Elementary Stage. With Answers to the Calculations. 12mo. (Blackburn, Coward) pp. 20. Moffatt. 4 d.

Reyner, A. La Photographie dans les appartements. In-16, 128 p. avec 2 phototypies hors texte et 25 figures dans le texte. Paris, Tignol.

Schnabel, Berg-R. Prof. Dr. Carl, Handbuch der Metallhüttenkunde. 1. Bd. Kupfer — Blei — Silber — Gold. gr. 8°. (XIV, 914 S. m. 571 Abbildgn.) B., J. Springer. n. ℳ 24. —; geb. in Leinw. n. ℳ 25. 60

Venator, Bergw.-Dir. Max, deutsch-spanisch-französisch-englisches Wörterbuch der Berg- u. Hüttenkunde, sowie deren Hülfswissenschaften. gr. 8°. (IV, 108 S.) L., A. Twietmeyer. Geb. in Leinw. n. ℳ 4. 80

auf $^1/_{10}$ seines natürlichen Werthes, die Cylinder 7 und 8 auf $^1/_{100}$ und der Cylinder 9 auf $^1/_{200}$, während die Cylinder 10 und 11 einen unmerklichen Einfluss hatten, ebenso wie 1. Wollte man nach Einführung eines Cylinders in den secundären Leiter die Resonanz zwischen diesem und dem primären Leiter herstellen, so fand man, dass durch Einführung der Cylinder 2 bis 4 die Periode bedeutend zugenommen; waren die Cylinder 5 bis 9 eingeführt, so konnten die Leiter nicht mehr unison gemacht werden, sicherlich weil die Eisenparaffincylinder eine beträchtliche Menge Energie absorbiren, und zwar wahrscheinlich in Folge der Hysteresis der eisenhaltigen Cylinder.

Um zu ermitteln, bis zu welcher Tiefe die Magnetisirung in das Eisenparaffin eindringt, hat Herr Birkeland hohle Cylinder hergestellt, in welche er dann einen vollen einführen konnte. Die Anwesenheit des Hohlcylinders in der Spirale des Resonators erzeugte eine starke Verminderung des Funkens des letzteren, aber diese Verminderung wurde noch verstärkt durch Einführung eines Vollcylinders in einen hohlen. In der Weise wurde ermittelt, dass die Magnetisirung leicht bis zu einer Tiefe von 7 mm eindringt im Eisenparaffin von 10 Volumprocenten und bis zu einer Tiefe von 5 mm in dem von 25 Proc. Eisen.

L. H. Siertsema: Die Dispersion der magnetischen Drehung in Sauerstoff. (Communications from the Laboratory of Physics at the University of Leiden 1893, Nr. 7, p. 9.)

Bei der Mehrzahl der Substanzen findet sich dieselbe gesetzmässige Abhängigkeit der magnetischen Drehung der Polarisationsebene von der Wellenlänge, wie sie für die natürliche Rotation gefunden worden, nämlich dass die Drehung sich umgekehrt ändert wie das Quadrat der Wellenlänge. Die stark magnetischen Körper bilden jedoch eine Ausnahme von diesem Gesetze, da in Lösungen von Eisensalzen die Dispersion nach Becquerel viel grösser ist und in Eisen, Nickel und Kobalt die Drehung nach Kundt und Lobach (Rdsch. V, 279) mit der Wellenlänge sogar zunimmt. Eine gleiche anomale Dispersion (Zunahme der Drehung mit wachsender Wellenlänge) hatten viele Beobachter auch bei dem Kerr'schen Phänomen (vergl. Rdsch. V, 146) beobachtet, besonders am Eisen. Der Sauerstoff scheint nun zwischen diesen beiden Gruppen zu liegen; Becquerel hatte die Dispersion desselben sehr gering gefunden, die Drehung war im Roth etwas grösser als im Grün, aber der Unterschied war so klein, dass er vom Autor selbst für unsicher erklärt wurde; Kundt und Röntgen hatten keine Dispersion beobachten können.

Bei der Wichtigkeit, welche das optische Verhalten von magnetischen Gasen für die elektromagnetische Theorie des Lichtes besitzt, beschloss Herr Siertsema die magnetische Drehungsdispersion des Sauerstoffs eingehender zu studiren, und theilt einige vorläufige Resultate mit, die er nach der Methode, wie sie von Kundt und Röntgen eingehalten war, gewonnen hat. Das Gas war gemeinsam mit einem polarisirenden und einem analysirenden Nicol in einer 2 m langen Kupferröhre unter starkem Druck eingeschlossen, und die Rotation wurde durch Drehung des einen Endes der Röhre gegen das andere feste gemessen. Die Röhre lag in einer Spirale, durch welche ein magnetisirender Strom von 70 Amp. hindurchfloss. Durch die Röhre, deren Einrichtung näher beschrieben wird, ging paralleles, monochromatisches Licht, welches, von einer elektrischen Lampe ausgehend, durch ein Desaga'sches Spectroskop zerlegt war; von dem 90 Theilstriche bedeckenden, sichtbaren Spectrum wurden zu jedem Versuche 3 bis 4 Theilstriche verwendet. Die magnetisirenden Spulen bestanden aus zwei gleichen, hinter einander liegenden Theilen von je 1 m Länge, sie hatten 3600 Windungen und einen Widerstand von nahezu 1 Ohm.

Mit diesem Apparate sind einige vorläufige Versuche mit Sauerstoff gemacht, den man den käuflichen bei einem Drucke von 100 Atm. mit Gas gefüllten Eisencylindern entnommen; das Gas schien 94 Proc. reinen Sauerstoff zu enthalten. Aus den Versuchen folgt, dass, entgegen dem oben erwähnten Resultate von Becquerel, die Constante der magnetischen Drehung in Sauerstoff regelmässig abnimmt mit wachsender Wellenlänge, und dass sie für Violet zweimal so gross ist als für Roth. Sie stimmt ziemlich gut mit der Constanten, welche aus den Bestimmungen Kundt's für weisses Licht abgeleitet werden kann.

J. Brunhes und J. Dussy: Ueber die Aenderungen der Zähigkeit des geschmolzenen Schwefels. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 1045.)

Ueber die Zähigkeit des geschmolzenen Schwefels liegen bereits alte Beobachtungen vor; Dumas (1827) und Charles St. Claire Deville (1856) hatten gefunden, dass die Flüssigkeit des geschmolzenen Schwefels zunächst langsam abnimmt, wenn die Temperatur vom Schmelzpunkt bis auf 150° steigt; dass die Substanz sich dann verdickt und bei 180° ganz zähe wird. Ueber die Methode, durch welche sie diese Resultate erzielten, haben diese Chemiker keine Angaben gemacht; die Herren Brunhes und Dussy beschlossen daher, die Aenderungen dieser Flüssigkeit in der Weise zu bestimmen, dass sie die Zeit maassen, welche ein und dieselbe Masse des Schwefels bei verschiedenen Temperaturen braucht, um durch eine Capillarröhre zu fliessen. Die Röhre war so fein und so lang, dass, wie directe Versuche zeigten, die Poisseuille'schen Gesetze der Transpiration auf sie anwendbar waren. Der Apparat lag in einem Bade, dessen Temperatur durch einen Thermoregulator während der ganzen Dauer des Versuches constant gehalten wurde.

Aus den bisher gewonnenen Resultaten folgt, dass die Flüssigkeit des Schwefels zunächst mit der Temperatur wächst, wie die der anderen Flüssigkeiten. Die Ausflussgeschwindigkeit nimmt zu vom Schmelzpunkt bis zu einer Temperatur zwischen 156° und 157°. Dann aber nimmt sie schnell ab; nachdem der Körper durch ein Maximum der Flüssigkeit hindurch gegangen, wird er im Intervall von wenigen Graden zähe, so dass er bei 162° durch Röhren von 1 mm Durchmesser nicht mehr fliessen kann unter einem Drucke, der einer Quecksilbersäule von 700 mm gleicht. Der Schwefel erfährt also hier eine Zustandsänderung, welcher dann eine zweite entgegengesetzte folgt, die man auch als zweite Schmelzung auffassen kann. Die Fluidität zeigt nun weitere Aenderungen mit der Temperatur, die von den Verff. nach derselben Methode weiter verfolgt werden sollen.

Während der ersten Phase wurde gefunden, dass die Ausflussgeschwindigkeit des Schwefels bei 156° etwa $^9/_5$ (genauer 1,796) derjenigen bei 115,5° ist. Presst man durch dieselbe Capillare Olivenöl bei 25,5°, so findet man, dass die Ausflussgeschwindigkeit des Schwefels bei 115,5° etwas mehr als zehnmal (10,66) so gross ist, wie die des Oeles, wenn man die Belastungen durch gleich hohe Säulen von Schwefel und von Oel darstellt; der Druck gleicht in dem einen Falle dem Gewicht einer Schwefelsäule von 1 m Höhe bei 115,5°, im anderen einer Oelsäule von 1 m Höhe bei 25,5°. Das Verhältniss der Ausflussgeschwindigkeit des Wassers zu der des Oeles bei 25,5° ist aus älteren Versuchen bekannt und gleich 205,43. Das Verhältniss der Ausflussgeschwindigkeit des Schwefels bei 115,5° zu der des Wassers bei 25,5° ist somit 0,0518, d. h. ungefähr $^1/_{20}$; bei der Temperatur 156° (des Fluiditätsmaximums des Schwefels) ist das Verhältniss 0,093.

H. Traube: Ueber die Isomorphie von Nitraten, Chloraten, Bromaten (Jodaten) zweiwerthiger Elemente. (Zeitschrift für Krystallographie 1894, Bd. XXIII, S. 131.)

Nachdem vor 10 Jahren Mallard den Isodimorphismus der Nitrate und Chlorate vom Natrium und Kalium entdeckt hatte, untersuchte Retgers die Nitrate, Chlorate, Bromate und Jodate der einwerthigen Metalle und constatirte hier durchgehends isomorphe Beziehungen. Herr Traube stellte sich nun die Aufgabe, die Untersuchungen auf die entsprechenden Salze der zweiwerthigen Elemente auszudehnen. Die Metallsalze boten unerwartete Schwierigkeiten, da sie sich in Lösung meist zersetzten; vom monoklinen $Co N_2O_6 + 6 H_2O$ und dem regulären $Zn Br_2O_6 + H_2O$ konnten jedoch zahlreiche theils monokline, theils reguläre Mischkrystalle erhalten werden. Günstiger erwiesen sich die alkalischen Erden, deren Nitrate, Chlorate und Bromate in einer wasserfreien und einer wasserhaltigen Form bekannt sind. Mischkrystalle von $7 Ba N_2O_6 + 1 Ba Cl_2O_6$ zeigten die regulär-tetartoëdrischen Formen des reinen $Ba N_2O_6$, solche von der Zusammensetzung $10 Ba Cl_2O_6 + 1 H_2O + 1 Ba N_2O_6 + 1 H_2O$ krystallisirten monoklin, isomorph mit $Ba Cl_2O_6 + 1 H_2O$. Mischkrystalle von salpeter- und bromsaurem Baryum lieferten ganz analoge Resultate, ebenso die Mischungen der wasserfreien $Sr N_2O_6$ und $Sr Cl_2O_6$.

Die Versuche zeigen also, dass die wasserfreien Nitrate, Chlorate und Bromate des Baryum unter sich Mischkrystalle bilden können und ebenso die entsprechenden wasserhaltigen Verbindungen, sowie, dass die Verbindungen $Sr N_2O_6$ und $Sr Cl_2O_6$ isomorph sind. Erweitert man diese Resultate auf die übrigen zweiwerthigen Elemente, so ergeben sich aus den Untersuchungen des Herrn Traube dieselben Beziehungen, welche Retgers bereits bei den einwerthigen Elementen constatirte. R. H.

E. T. Newton: Einige neue Reptilien aus dem Elgin Sandstone. (Philosophical Transactions of the Royal Soc. London 1893, Vol. **184**, B.)

Die Sandsteinbrüche von Elgin sind seit langer Zeit berühmt als die Fundstelle interessanter Reptilien; es sei erinnert an Telerpeton elginense, an Stagonolepis Robertsoni, an Hyperodapedon Gordoni, welche durch Huxley's wichtige Arbeiten allgemein bekannt geworden sind. Früher unterschied man nicht die tieferen Sandsteinschichten mit Fischen wie Holoptychius von den höher liegenden, in denen die Reptilien gefunden sind, und da man jene dem Devon zurechnen musste, so galt auch der Reptilienhorizont als paläozoisch. Judd wies indessen nach, dass die oberen Schichten ungleichmässig auf den unteren ruhen und dass beide durch eine Conglomeratbank getrennt sind; das Alter des Old Red-Sandsteins kann also nicht präjudicirend für das des oberen Sandsteins wirken, und da die hier gefundenen Reptilreste, wie schon Huxley betonte, von mesozoischem Habitus sind, da sich ferner im Laufe der Zeit interessante Parallelen mit Reptilien führenden Schichten anderer Länder herausgestellt haben, so ist die Zugehörigkeit des eigentlichen Elgin Sandstone zur Trias als gesichert anzusehen.

Von grosser Bedeutung ist zunächst das zahlreiche Vorkommen echter Dicynodonten, jener zuerst aus der Karroo-Formation Südafrikas durch Owen bekannt gewordenen, von allen lebenden weit getrennten Reptilien. Dass zwei neue Gattungen, Gordonia und Geikia, aufgestellt werden konnten und dass die erste allein durch sechs oder sieben Arten vertreten ist, giebt einen Begriff von der reichen Entfaltung dieses Formenkreises auch in Europa. Wie sich Gordonia eng an Dicynodon und Oudenodon anschliesst, so ist Geikia näher mit Ptychognathus verwandt.

Ein ganz abweichender Typus ist aber der Schädel, welcher als Elginia mirabilis beschrieben wird; das Schädeldach starrt von knöchernen Stacheln und hornartigen Verlängerungen, welche dem Thiere ein bizarres und wildes Aussehen verleihen mussten. Man zählt im Ganzen 40 solcher Stacheln, welche im Leben von Hornscheiden umkleidet waren; die zwischen ihnen liegende Oberfläche der Schädelknochen ist grubig wie beim Krokodil. Die Bezahnung besteht aus kleinen, mehrfach gezackten Zähnen, die nach Form und Stellung so genau denen des Leguans gleichen, dass eine weitere Beschreibung überflüssig ist. Auch die Schädelgestalt lässt sich am besten durch einen Vergleich mit den Lacertiliergattungen Moloch (Australien) und Phrynosoma (Amerika) illustriren; lacertilisch ist ferner die weit nach vorn gerückte Lage der inneren Nasenöffnungen, aber die Abweichungen überwiegen doch so, dass man sich durch diese mehr äusserlichen Beziehungen nicht täuschen lassen darf.

Unter allen lebenden und fossilen Reptilien ist nur eine Gattung näher verwandt, nämlich der erst neuerdings durch Seeley's meisterhafte Darstellung bekannt gewordene sehr seltene Pareiasaurus aus dem Karroo-Sandsteine Südafrikas. Auch dieser ist ein aberranter Typus, der sich an keine Gruppe näher anschliessen lässt, und dabei doch zu sehr verschiedenartigen Abtheilungen Beziehungen zu haben scheint, und in besonders eigenartiger Weise zwischen den zu dem Amphibienstamme gerechneten Labyrinthodonten einerseits, Lacertiliern und Anomodontiern andererseits vermittelt. Elginia vertritt diese südafrikanische Gattung im Norden.

Die gewaltige Verbreitung von Schichten, die zur Triaszeit in grossen Süsswasserseen oder in brackischen Aestuarien gebildet sind, ist ein Problem, das noch der Lösung harrt; nicht minder schwierig wird es aber sein, die Wanderzüge zu entwirren, welche zu einer fast universalen Verbreitung der triassischen Land- und Süsswasserthiere geführt haben. E. Koken.

Letellier: Eine rein mechanische Wirkung genügt den Clionen, um ihre Gänge in den Austernschalen zu graben. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 986.)

Schon lange weiss man, dass der Bohrschwamm, Cliona, welcher zuweilen grosse Verheerungen in den Austernbänken veranlasst, in den Schalen der Austern Gänge gräbt, die er bewohnt. Dass hierbei keine chemische Wirkung in Frage komme, hat Herr Topsent gezeigt, denn die Gewebe des Schwammes sind nicht sauer, und die kleinen, mondförmigen Plättchen, die er von den Schalenklappen seines Wirthes loslöst, sind niemals an den Rändern angeätzt. Man muss daher annehmen, dass dieses Graben auf mechanischem Wege erfolge, so schwierig es auch auf den ersten Blick erscheint, sich vorzustellen, dass die Clionen auf diese Weise Gänge nach allen Richtungen in den Austernschalen zu bohren vermögen. Versuche des Herrn Letellier haben nun ergeben, dass die Gewebe dieser Schwämme in der That resistent genug sind, um stückchenweise die Kalk-(Porcellan-)schicht und selbst die Perlmutterschicht der Austernschalen loszureissen.

In gewöhnlicher Weise war es nicht möglich, die Bruchfestigkeit von Prismen aus Austernschalen zu bestimmen; übrigens haben auch die Clionen keine Prismen zu zerreissen; vielmehr können sie, den Wänden der von ihnen gegrabenen Gänge angeschmiegt, auf die Berührungsflächen nur entweder einen Druck oder einen Zug ausüben. Freilich wird der Embryo nicht seine kleine Zelle auszuhöhlen anfangen können, indem er durch Druck Scheibchen der Kalk- oder Perlmutterschicht der Austernschale, auf der er festsitzt, loslöst, während die erwachsene Cliona wegen der Gestalt der Gänge wohl einen zuweilen selbst starken Druck auf die Enden der Gänge auszuüben vermag; und der Versuch zeigt, dass man in der That Kalkscheibchen, ähnlich denen, welche

man im Centralkanal der Clionen antrifft, loslösen kann, wenn man mit einer weichen Spitze auf die Kalkschicht von Austernschalen drückt. Aber es ist wahrscheinlicher, dass die Schwämme beim Verlängern ihrer Gänge dieselben Mittel anwenden, wie die Embryonen beim Anlegen derselben; und hierbei können sie nur durch Zug oder Saugen wirken.

Herr Letellier klebte daher Nadeln auf die Austernschalen, legte sie dann ins Meerwasser und bestimmte nach einigen Tagen die Kraft, die erforderlich ist, um die Nadel so abzureissen, dass ein Stückchen vom Kalk oder von der Perlmutterschicht mit losgelöst wird; er fand im Durchschnitt 7 g bis 8 g pro mm². So interessant dieses Ergebniss, welches mittelst der Wage gewonnen worden ist, auch war, so entsprach es doch nicht genau den natürlichen Verhältnissen, denn die amöbenartigen Bewegungen der contractilen Zellen der Clionen werden ausser dem Zuge auch Torsionen veranlassen.

Um nun diesen Verhältnissen näher zu kommen, klebte Verf. dünne Guttaperchastäbchen auf die Kalk- oder Perlmutterschicht mehrerer Austernschalen, und indem er sie abwechselnd bald in einer, bald in einer anderen Richtung mit den Fingern drehte, hat er mit grosser Geduld ähnliche mondförmige Scheibchen, nur von grösseren Dimensionen, loslösen können, wie sie im Centralkanal unserer Schwämme angetroffen werden. Es genügte hierzu eine ungemein schwache, aber lange fortgesetzte Kraft, welche für eine Fläche von 4 μ im Quadrat unmessbar klein ist, um das Loslösen von Kalk- und Perlmutterstückchen zu veranlassen. Der Versuch zeigte ferner, dass die Gewebe der Clionen einer ähnlichen Kraft gut Widerstand leisten können, und deshalb im Stande sind, dieselbe Kraft auf die Schale ihres Wirthes auszuüben. Diesen Widerstand des Gewebes der Schwämme schätzt Herr Letellier auf 10 g bis 15 g, und glaubt somit durch den Nachweis, dass mit äusserst geringen Kräften die Schalen angegriffen werden können, es auch höchst wahrscheinlich gemacht zu haben, dass die Clionen durch die Contractionen ihrer Zellen die Schalen ihrer Wirthe angreifen und ihre Gänge sich mechanisch ausgraben.

F. Ganong: Ueber die Absorption von Wasser durch die grünen Theile der Pflanzen.
(Botanical Gazette 1894, Vol. XIX, p. 136.)

Trotz vieler Versuche ist die Frage, ob die gewöhnlichen Landpflanzen einigermaassen beträchtliche Wassermengen durch ihre grünen Theile aufnehmen können, noch immer nicht erledigt. Im Allgemeinen sind wohl die Botaniker geneigt, eine derartige Aufnahme von physiologisch in Betracht kommenden Wassermengen zu leugnen. Den entgegengesetzten Standpunkt hat am entschiedensten Henslow vertreten. Aber dieser Forscher hat seine Versuche mit abgeschnittenen Pflanzentheilen angestellt, indem er behauptete, dass die an diesen wahrgenommenen Erscheinungen auch für ganze Pflanzen Gültigkeit haben. Die Richtigkeit dieser Annahme bestreitet der Verf. der vorliegenden Mittheilung, indem er ausführt, dass Versuche, die nach Henslow's Methode an ganzen Pflanzen angestellt wurden, zu ganz anderen Ergebnissen führten. Herr Ganong führte selbst eine Reihe von derartigen Versuchen aus, wobei die Aufnahme von Wasser durch die Wurzeln und den Boden dadurch ausgeschlossen wurde, dass die Töpfe, in denen die Pflanzen wuchsen, mit einer am Stengel dicht anschliessenden Gummihülle umschlossen waren. Die Versuche wurden nach folgenden vier Gesichtspunkten ausgeführt:

1) Absorption des Wassers von feuchten Oberflächen (Fliesspapier). 2) Absorption von Wasser, das, wie beim Regen, in Tropfen dargeboten wird. 3) Absorption beim Eintauchen in Wasser. 4) Absorption von Wasserdampf. Als Versuchspflanzen dienten: Senecio petasites (bei 1), Hura crepitans (bei 1, 2), Coleus (bei 1, 2, 4), Pelargonium (bei 2, 4), Begonia (bei 2, 3), Helianthus (bei 3).

Die Ergebnisse waren durchaus negativ. Durch Wassermangel erschlaffte Pflanzen erholten sich nicht unter den ihnen gebotenen Bedingungen, und es war keine Gewichtserhöhung der Pflanzen nachzuweisen. Eine Aufnahme von Wasser durch die oberirdischen Theile der gewöhnlichen Landpflanzen dürfte danach im Allgemeinen nicht erfolgen. Dass manche, namentlich tropische Pflanzen, durch besondere Einrichtungen zur Aufnahme von Wasser durch die Blätter oder Stengel befähigt sind, ist bekannt und kommt hier nicht in Betracht. F. M.

Conway Mac Millan: Ueber das Auftreten von Torfmoos-Atollen in Central-Minnesota.
(Minnesota Botanical Studies 1894, Bull. Nr. 9, Part I.)

Verf. beschreibt zwei Vorkommnisse einer eigenthümlichen Torfmoosformation, die er in kleinen, zu grösseren Wasserbecken gehörenden Seen oder Teichen angetroffen und wegen ihrer Lage in der Mitte der Seen und wegen ihrer ringförmigen Gestalt den Namen Sphagnum-Atolle gegeben hat. Diese Atolle zeigen eine eigenthümliche Vegetation, die mit der Entwickelung und Austrocknung des Atolls wechselt. Den Ursprung der Sphagnum-Atolle findet Verf. in dem allmäligen Zurückweichen des Wassers der Seen und einer nachfolgenden, verhältnissmässig raschen Zunahme an Ausdehnung und Niveau. Zuerst erschienen die Atolle als ringförmige schwimmende Moore (bogs), die dadurch gebildet waren, dass beim Steigen des Wassers vom Ufer ein Ring der losen, littoralen Vegetation, die sich inzwischen in charakteristischen Zonen auf dem entblössten Grunde gebildet hatte, abgelöst und mit dem daran sitzenden Erdboden emporgehoben wurde. Besondere Bedingungen der Atollbildung waren noch: eine beschränkte Ausdehnung und regelmässige Gestalt des Sees, damit die Wellenbewegungen die Bildung der Atolle nicht stören oder diese bei langer oder unregelmässiger Ausdehnung nicht zerrissen werden konnten; Schutz vor den Winden durch hohe Ufer; regelmässiges Abfallen des Seegrundes auf allen Seiten; ein bestimmter Charakter der littoralen Vegetation an der ganzen Uferlinie (Torfmoos, Seggen, Campanula, zartere Gräser etc., die leicht abgelöst werden konnten); regelmässige Vertheilung und geringer Betrag des gegen die Ufer gerichteten Eisdruckes, der durch die Ausdehnung des im Winter auf dem See gebildeten Eises hervorgerufen wird; endlich verhältnissmässig rasche Verankerung des Atolls auf dem Seegrunde, wobei die nicht zu grosse Tiefe des Sees ein Erforderniss ist. F. M.

W. Nernst und **A. Hesse:** Siede- und Schmelzpunkt, ihre Theorie und praktische Verwerthung, mit besonderer Berücksichtigung organischer Verbindungen. kl. 8°. 122 S.
(Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Dieses interessante Schriftchen ist im Wesentlichen ein Neudruck der von denselben Verff. herrührenden Artikel „Sieden“ und „Schmelzen“ aus dem neuen Handwörterbuch der Chemie. Sein Inhalt ist durch den Titel hinreichend charakterisirt, und seine Lectüre kann allen denen empfohlen werden, welche sich über den Gegenstand zu belehren wünschen. Da derselbe für alle wissenschaftlich arbeitenden Chemiker von Wichtigkeit ist, so dürfte der Leserkreis ein ziemlich grosser sein. — Die Bearbeitung ist eine sehr umfassende, mehr als man nach dem kleinen Formate und der Seitenzahl erwarten sollte, da dem ein kleiner Druck gegenübersteht. Aus dem reichen Inhalte sei hier nur das Folgende beispielsweise hervorgehoben. Eine ausführliche und ganz vorzügliche Bearbeitung hat die kritische Temperatur gefunden; nur nebenbei sei

erwähnt, dass in der Tabelle auf S. 21 die Zahlen für den gewöhnlichen Siedepunkt und die kritische Temperatur des Wassers vertauscht sind. — Ein sehr umfangreiches Ziffernmaterial ist in den beiden Abschnitten angesammelt, welche die bisher beobachteten Regelmässigkeiten der Siede- und Schmelzpunkte chemischer Verbindungen behandeln. Mit Recht wird auf S. 64 darauf hingewiesen, „dass es sich hier überall nur um Regelmässigkeiten, die mit einer Genauigkeit von einigen Graden zuzutreffen pflegen, und nirgends um ein strenges Naturgesetz handelt. Offenbar hat der blosse Vergleich der Siedepunkte, die ja nur sozusagen zufällig herausgegriffene Punkte der gesammten Siedecurve bedeuten, auf hohen wissenschaftlichen Werth kaum Anspruch zu erheben; die rationelle Forschung wird dazu übergehen müssen, die gesammten Siedecurven mit einander zu vergleichen, wobei die Theorie von van der Waals die Führerrolle übernehmen dürfte. Allein dies wird erst Sache der Zukunft sein". Ferner sei eine sehr treffende Bemerkung auf S. 106 erwähnt. Sie bezieht sich auf den Umstand, dass die beobachteten Schmelzpunkte organischer Verbindungen vielfach nicht diejenigen Regelmässigkeiten zeigen, welche man nach Analogien erwarten dürfte. Es wird darauf verwiesen, dass den Schmelzpunkten bisweilen, und vielleicht häufiger als man denkt, eine gewisse Zufälligkeit anhaftet, da viele feste Körper in mehreren Modificationen von verschiedenem Schmelzpunkte auftreten. „Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Allotropie eine allgemeine Erscheinung ist, und dass jeder feste Stoff in verschiedenen Modificationen auftreten kann, wenn nur die äusseren Bedingungen des Druckes und der Temperatur entsprechend gewählt werden. Ist diese Vermuthung richtig, so müsste beim Vergleich der Schmelzpunkte die Vorfrage entschieden werden, welche Modificationen die vergleichbaren sind, und es wäre nicht ausgeschlossen, dass manche Ausnahmen der bisher erkannten Schmelzpunktsregelmässigkeiten nur scheinbare, und durch das Auftreten neuer Modificationen veranlasste sind."

Dass auch die Siede- und Gefrierpunktsregelmässigkeiten verdünnter Lösungen und deren Anwendung zur Moleculargewichtsbestimmung eine ausführliche Darstellung gefunden haben, ist selbstverständlich.

Von grossem Interesse ist ferner der auf S. 14 gegebene Nachweis, dass gewisse Beziehungen zwischen Siedepunkt und Druck sich ergeben, wenn man ersteren von dem absoluten Nullpunkte an zählt. Die Tabelle auf S. 14 lässt dieselben frappant hervortreten; dabei ist aber zu bemerken, dass zwischen dieser und dem darauf bezüglichen Texte eine gewisse Divergenz besteht; ebenso wie die beiden in Parallele gestellten Tabellen auf S. 14 und 15 ihrem Inhalte nach in Wahrheit gar nicht vergleichbar sind.

Es liesse sich leicht noch eine Fülle interessanter Folgerungen anführen, welche aus dem massenhaften Beobachtungsmaterial gezogen wurden; das Vorstehende mag aber genügen, um ein Bild von dem in thatsächlicher und theoretischer Hinsicht so reichen Inhalte des bescheidenen Schriftchens zu geben. R. M.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blatt St. Avold und Blatt Stürzelbronn.

Auf dem ziemlich eintönigen Blatte Stürzelbronn mit seinen Buntsandsteinbildungen ist eine Hauptverwerfung von circa 60 m Sprunghöhe hervorzuheben, welche ein ostnordöstliches Streichen hat und sich anscheinend weithin verfolgen lässt, wenn auch zum Theil in Nebenspalten. Auf Blatt St. Avold ist der mittlere Buntsandstein aufgewölbt und von einer nordöstlich streichenden Verwerfung durchschnitten, welche sich bei Oberhomburg gabelt, abgesehen von weniger bedeutenden Störungen. Zahlreich sind solche im Kohlengebirge unter dem Buntsandsteine, wahrscheinlich zur Zeit des Oberrothliegenden entstanden, und stehen in keinerlei Beziehung zu denen im Buntsandsteine. Die zweite Zerstückung des Kohlengebirges erfolgte grösstentheils unabhängig von der ersten. Auf den Verwerfungen im Buntsandstein finden sich vielfach Eisensteingänge. Das Steinkohlengebirge und das gegen 50 m mächtige Rothliegende treten nicht zu Tage und sind von Nasse und Anderen früher schon beschrieben worden. Der Vogesensandstein nimmt den weitaus grössten Theil des Blattes ein, ist bis zu 290 m mächtig und wird vom oberen Buntsandstein durch carneolreiche Sandsteine getrennt. Im Süden des Blattes senkt sich der Buntsandstein, und es tritt dann der ganze Muschelkalk und, am Südrande, bei Machern und Senkbusch, der untere und mittlere Keuper zu Tage.

Ausführlich wird endlich das Ergebniss von Tiefbohrungen und Schachtabteufen, die Lagerung und Schichtenfolge der Steinkohlen in den verschiedenen Kohlenbergwerken geschildert und durch Profile und Uebersichtskarte anschaulich gemacht, so dass der erläuternde Text eine Fülle von wichtigen Mittheilungen bietet. Kn.

Jean Charles Gallissard de Marignac †.

Ueber den am 15. April verstorbenen Genfer Chemiker de Marignac entnehmen wir dem Nachrufe, welchen der Vorsitzende der deutschen chemischen Gesellschaft, Herr E. Fischer, in der Sitzung vom 23. April dem Ehrenmitgliede gewidmet (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1894, Jahrg. XXVII, Nr. 8), das Nachstehende:

J. C. G. de Marignac war am 24. April 1817 zu Genf geboren, als Sprössling einer Hugenottenfamilie, welche Ende des 17. Jahrhunderts Frankreich verlassen und in der Stadt Calvin's ein Asyl gefunden hatte. Nach Absolvirung der allgemeinen Studien zu Genf erhielt er, wie so mancher andere hervorragende Naturforscher, seine wissenschaftliche Ausbildung von 1835 ab in der École polytechnique zu Paris. Hier zeichnete er sich durch Eifer und Begabung derart aus, dass er nach zwei Jahren als der Erste seiner Klasse in die École des mines übertreten konnte.

Im Winter 1840 führte ihn die Anziehungskraft, welche damals das Liebig'sche Laboratorium auf die jungen Chemiker aller Nationen ausübte, nach Giessen, wo er seine einzige Untersuchung aus der organischen Chemie über die von Laurent entdeckte Phtalsäure begann.

Inzwischen hatte man sich in Paris, als die Stellung eines Chemikers in der bekannten Porcellanmanufactur zu Sèvres zu besetzen war, des talentvollen Schülers der École polytechnique erinnert, und so erging an den 23jährigen Studenten durch Vermittelung von Brongniart das ehrenvolle Anerbieten, in diesen vielversprechenden Wirkungskreis einzutreten. Aber gleichzeitig traf ihn der Ruf seiner Vaterstadt, die Professur der Chemie und Mineralogie an der dortigen Akademie zu übernehmen, und seine Vorliebe für die wissenschaftliche Forschung war schon damals so stark, dass er nicht zögerte, nach Genf zurückzukehren.

Hier entfaltete er während eines Zeitraumes von 37 Jahren eine sehr glückliche Lehrthätigkeit, welche ihm die aufrichtige Dankbarkeit zahlreicher Schüler eintrug. Allgemein rühmte man die Klarheit seines Vortrages, sowie die überzeugende Einfachheit und Sicherheit der begleitenden Experimente. Als im Jahre 1878 die Genfer Akademie sich in eine Universität verwandelte und in Folge dessen ihre Organisation änderte, nahm er seinen Abschied, um von nun an allein der wissenschaftlichen Forschung zu leben. Es war ihm vergönnt, die wissenschaftlichen Arbeiten, welche er 1840 mit der Analyse eines Kobaltminerals begonnen hatte, in dem Privatlaboratorium seiner Wohnung noch bis zum Jahre 1887 fortzusetzen. Für den Rest seiner Tage wurde er durch ein schmerzhaftes, aber mit grosser

Standhaftigkeit ertragenes Herzleiden zur Musse gezwungen.

Marignac's Untersuchungen erstreckten sich über alle Zweige der anorganischen Chemie mit Einschluss vieler seltener Elemente. Am bekanntesten sind seine ausgedehnten stöchiometrischen Studien. Für nicht weniger als 18 Grundstoffe hat er die Verbindungsgewichte festgestellt, mit einer Genauigkeit, wie sie von wenig anderen Forschern erreicht wurde.

Schon die ersten Abhandlungen über die Atomgewichte von Silber, Kalium, Chlor, Brom, Jod und Stickstoff, welche 1842/43 erschienen, fanden die volle Anerkennung des berufensten Kritikers, des Altmeisters Berzelius; sein Lob steigerte sich zu dem Ausspruche, er wünsche und hoffe, dass die Revision der von ihm mit unzulänglichen Mitteln nur annähernd festgestellten Werthe von Chemikern ausgeführt würden, welche, wie Marignac, Genauigkeit und Geduld in der Wiederholung der Versuche und Gewissenhaftigkeit in der Angabe der Resultate vereinigten.

Für die Ableitung der Atomgewichte aus dem Verbindungsgewichte wurde damals die Isomerie vielfach benutzt. Es ist deshalb nicht zu verwundern, dass auch Marignac, welcher mit der Krystallographie und Mineralogie ebenso vertraut war, wie mit den chemischen Methoden, der grossen Entdeckung Mitscherlich's das lebhafteste Interesse schenkte. Er sah darin die beste Grundlage für alle Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Constitution und wurde nicht müde, für die Ausbildung dieser Lehre immer neue Thatsachen zu sammeln. So entstanden seine umfassenden krystallographisch-chemischen Untersuchungen, welche gleichfalls den Stempel der Meisterschaft tragen.

Nicht minder eingehend hat sich endlich Marignac mit der chemischen Erforschung der seltenen Elemente, insbesondere der seltenen Erden, beschäftigt und die gleiche peinliche Sorgfalt, welche die Atomgewichtsbestimmungen zur Schau tragen, bekundet sich auch in jenen überaus mühsamen und langwierigen Versuchen, für diese Stoffe brauchbare Scheidungsmethoden zu finden.

Rechnet man dazu noch eine Reihe von Mineralanalysen, dann die ausgedehnten Studien über die Fluoride, über die Zusammensetzung des Ozons und die werthvollen Beobachtungen über Diffusion, specifische Wärme und Ausdehnung der Salzlösungen, so lässt sich wohl begreifen, dass eine solche Summe experimenteller Arbeit auch das lange Leben eines so hochbegabten und unermüdlichen Forschers gänzlich ausfüllen musste.

In Folge dessen ist Marignac ausser durch seinen Lehrberuf und die wissenschaftlichen Abhandlungen, welche zum grössten Theile in der Bibliothèque universelle de Genève (Archives des sciences physiques et naturelles) erschienen sind, in der Oeffentlichkeit nicht hervorgetreten.

Nichts desto weniger hat es ihm auch an äusseren Ehren nicht gefehlt. Er war Mitglied der meisten Akademien und gelehrten Gesellschaften der Welt und Inhaber der Davy-Medaille, sowie des preussischen Civilverdienstordens „pour le mérite“. Seine Mitbürger zählten Marignac mit wohlberechtigtem Stolze zu der stattlichen Zahl von grossen Gelehrten, welchen Genf seinen hohen wissenschaftlichen Ruhm verdankt.

Correspondenz.

Tägliche Barometerschwankung an heiteren und trüben Tagen.

Sie haben in Nr. 26 auf S. 336 nach „Nature“ die Mittheilung gebracht, dass die stündlichen Luftdruckschwankungen zu Fort William am Fusse des Ben Nevis in Schottland das Resultat ergeben haben, dass die tägliche Barometerschwankung an heiteren Tagen mit jener in den trockenen continentalen Klimaten übereinstimmt, jene an nebligen, trüben Tagen dagegen mit der Barometerschwankung in feuchten Küstenklimaten. Nicht bei Ihnen, wohl aber in der citirten Stelle wird dieses Resultat als „ganz neu“ für die Wissenschaft und als von höchster Wichtigkeit bezeichnet[1]). Das muss wohl dahin berichtigt werden, dass Lamont schon im Jahre 1862 (Sitzungsberichte der Münchener Akademie) aus den Beobachtungen in München denselben Unterschied zwischen der täglichen Barometerschwankung an heiteren und trüben Tagen nachgewiesen und daran einige für die Theorie wichtige Folgerungen geknüpft hat. In neuerer Zeit hat Herr Nakamura in noch eingehenderer Weise die stündlichen Luftdruckaufzeichnungen zu Hamburg in gleicher Richtung bearbeitet[2]) und ist desgleichen zu Resultaten gekommen, die an der citirten Stelle als ganz neu bezeichnet werden. Sie gestatten mir vielleicht in kurzem Auszuge nur für jede zweite Stunde die Abweichungen des Luftdruckes vom Tagesmittel im Sommer an heiteren und trüben Tagen hier anzuführen.

Täglicher Barometergang im Sommer.
Abweichungen vom Mittel mm.

Mn. 2	4	6	8	10	Mt. 2	4	6	8	10.
Heitere Tage:									
06 05	08	26	47*	46	13	18	50	64*	38 00
Trübe Tage:									
28 00	−20*	−17	−01	07*	00	−07	−11	−12*	15 29*

Der tägliche Gang des Barometers zu Hamburg an heiteren und trüben Tagen scheint also nur ein Maximum und ein Minimum zu haben, wie an rein continentalen Orten; an trüben Tagen hingegen sind die zwei Maxima und Minima deutlich ausgesprochen. Das Morgen-Minimum ist aber viel stärker ausgeprägt als das Nachmittags-Minimum, wie dies für oceanische Stationen charakteristisch ist. Herr Nakamura hat also schon im Jahre 1889 dasselbe nachgewiesen, was jetzt für Fort William wieder gefunden worden ist und sich allerwärts in unseren Klimaten wiederholt.

Auch die nächste Ursache dieser auf den ersten Blick wohl befremdenden Erscheinung, dass örtlich die tägliche Barometeroscillation an trüben Tagen fast die umgekehrte von jener an heiteren Tagen sein kann, ist schon aufgezeigt worden. Dieselbe liegt darin, dass überall auf die universelle, d. h. der ganzen Erdoberfläche, vom Aequator bis über den 60. Breitengrad hinaus eigenthümliche, doppelte tägliche Barometerschwankung, wie sie in den Tropen so regelmässig zur Erscheinung kommt, noch eine einmalige tägliche Schwankung aufgesetzt ist, welche nach Ort und Witterung mannigfachen Schwankungen in Bezug auf Phasenzeit und Amplitude unterliegt und die von örtlichen Vorgängen zumeist abhängig ist. In unseren Breiten, wo die Amplitude der normalen doppelten täglichen Oscillation des Barometers schon ziemlich klein geworden ist, ca. 0,3 mm gegen 1 mm in den Tropen, vermag nun diese einmalige tägliche Schwankung bei ihrer Interferenz mit der ersteren, der ganzen täglichen Variation des Luftdruckes, wie sie aus den stündlichen Beobachtungen unmittelbar zur Erscheinung kommt, mehr oder weniger ihren Stempel aufzudrücken. So kommt es, dass an heiteren Tagen, wo die Amplitude der einmaligen täglichen Barometerschwankung, die direct von der Grösse der örtlichen täglichen Wärmeschwankung abhängt, die ganze tägliche Luftdruckvariation deren Charakter annehmen kann, mit einem Maximum am Morgen und einem Minimum am Nachmittage. In manchen sich stark erwärmenden Alpenthälern ist dies im Mittel sogar den ganzen Sommer über der Fall. Die universelle doppelte tägliche Barometerschwankung besteht aber daneben mit ihrer der Breite entsprechenden Amplitude und normalen Phasenzeiten ungestört fort, wie dies Lamont zuerst nachgewiesen hat. Sie wird nur bis zur Unkenntlichkeit überdeckt durch die grosse einmalige tägliche Luftdruckschwankung, die durch örtliche Vorgänge (Berg- und Thalwinde, Land- und Seewinde) erzeugt wird.

Eine eingehendere Darlegung dieser Verhältnisse habe ich in einem Artikel, der im Mai- und Juniheft der Zeitschrift „Himmel und Erde“ erschienen ist, in

[1]) This resolution of the Fort William diurnal barometric curve is new to the science and is of the highest importance (Report. of the Met. Soc. of Scotland).

[2]) Meteorolog. Zeitschrift 1889, Bd. XXIV, S. 43.

populärer Form zu geben versucht. Die Ergebnisse der Bearbeitung der Luftdruckregistrirungen zu Fort William und auf dem Ben Nevis finden in den daselbst gegebenen Erörterungen ihre volle Erklärung.

J. Hann.

Monsieur le Directeur!

Ayez l'obligeance d'ajouter à la très aimable recension que vous avez donnée dans le dernier Numéro (28) de la „Naturwissenschaftliche Rundschau" des trois rapports sur la physique du Lac de Constance, que ces études ont été exécutées par l'ordre et aux frais de la „Vollzugscommission der fünf Uferstaaten für die Herstellung einer Bodenseekarte".

Agréez, Monsieur le Directeur, l'assurance de mes sentiments très distingués.

Morges, 13. VII. 94. F. A. Forel.

Vermischtes.

Dem Berichte, welchen Herr F. W. Clarke im Namen eines Comités über die im Jahre 1893 veröffentlichten Bestimmungen der Atomgewichte der amerikanischen chemischen Gesellschaft erstattet hat, entnehmen wir nachstehende Tabelle der Atomgewichte, die bis zum 1. Januar 1894 revidirt ist:

Aluminium	27	Nickel	58,7
Antimon	120	Osmium	190,8
Arsen	75	Palladium	106,6
Barium	137,43	Phosphor	31
Beryllium	9,0	Platin	195
Blei	206,98	Praseodymium	143,5
Bor	11	Quecksilber	200
Brom	79,95	Rhodium	103
Cadmium	112	Rubidium	85,5
Caesium	132,9	Ruthenium	101,6
Calcium	40	Samarium	150
Cer	140,2	Sauerstoff	16
Chlor	35,45	Scandium	44
Chrom	52,1	Schwefel	32,06
Cobalt	59	Selen	79
Columbium	94	Silicium	28,4
Eisen	56	Silber	107,92
Erbium	166,3	Stickstoff	14,03
Fluor	19	Strontium	87,6
Gadolinium	156,1	Tantal	182,6
Gallium	69	Tellur	125
Germanium	72,3	Terbium	160
Gold	197,3	Thallium	204,18
Indium	113,7	Thorium	232,6
Jod	126,85	Thulium	170,7
Iridium	193,1	Titan	48
Kalium	39,11	Uran	239,6
Kohlenstoff	12	Vanadium	51,4
Kupfer	63,6	Wasserstoff	1,008
Lanthan	138,2	Wismuth	208,9
Lithium	7,02	Wolfram	184
Magnesium	24,3	Ytterbium	173
Mangan	55	Yttrium	89,1
Molybdän	96	Zinn	119
Natrium	23,05	Zink	65,3
Neodymium	140,5	Zirkon	90,6

(Chemical News 1894, Vol. LXIX, p. 208.)

Der zweite Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1893 giebt durch das Verzeichniss der stattlichen Anzahl seiner Mitglieder Zeugniss von der Entwickelung dieses Vereins, welchem sicherlich die dauernde Erhaltung der meteorologischen Station auf dem Sonnblickgipfel gelingen wird. Der Bericht bringt ausser den geschäftlichen Mittheilungen von den Herren Elster und Geitel eine populäre Darstellung ihrer elektrischen Beobachtungen auf dem Sonnblick; eine Beschreibung der Telephonanlage Rauris-Sonnblick von Herrn v. Obermayer (dem Präsidenten des Vereins); das Ergebniss der trigonometrischen Höhenmessung des Sonnblickgipfels, nach welcher derselbe in sehr guter Uebereinstimmung mit den bisherigen barometrischen Höhenmessungen im Mittel 3106,5 ± 1,6 m beträgt. Schliesslich enthält der Bericht eine Uebersicht über die Resultate der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1893 und eine Erläuterung zu den beiden beigegebenen Tafeln.

Für die drei allgemeinen Sitzungen der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien sind angemeldet:

I. Montag, den 24. September:

E. Leyden (Berlin) über „Gerh. van Swieten und die moderne Klinik".

E. Mach (Prag) über „ein erkenntniss-theoretisches Thema".

II. Mittwoch, den 26. September:

H. von Helmholtz über „bleibende Bewegung und scheinbare Substanzen".

A. Forel über „Gehirn und Seele".

III. Freitag, den 28. September:

A. v. Kölliker über „die feinere Anatomie und die physiologische Bedeutung des sympathischen Nervensystems".

O. Baumann über „die Entdeckung der Nilquellen".

Lord Kelvin ist die grosse Medaille der Société d'Encouragement pour l'industrie nationale zu Paris für seine wissenschaftlichen Arbeiten zuerkannt worden. Ferner erhielten Herr Dulac für seine Mittel zur Rauchverminderung 3000 Francs; die Herren Fuchs und de Launay für ihr Werk „Gîtes minéraux" 1000 Fr., Prof. Roberts-Austen für sein Werk über Legirungen 2000 Fr.

Der ausserord. Prof. Dr. C. Dieterici ist zum ordentlichen Prof. der Physik an der technischen Hochschule zu Hannover ernannt worden.

Chefingenieur Arnold ist zum ordentl. Prof. der Elektrotechnik an der techn. Hochschule Karlsruhe ernannt.

Der ausserord. Prof. Dr. v. Kostanecki ist zum ordentlichen Prof. der Anatomie an der Univ. Krakau ernannt.

Dr. Eduard Holzapfel von d. technischen Hochschule zu Aachen ist zum ordentl. Prof. der Geologie und Paläontologie ernannt.

Privatd. Dr. O. Lummer, Mitglied der Physik.-Techn. Reichsanstalt, ist zum Professor ernannt.

Am 15. Juni starb zu Berlin Dr. Rudolf Weber, früher Prof. an d. techn. Hochschule in Charlottenburg, 64 Jahre alt.

Es starben Mallard, Professor der Mineralogie an der École Nationale Supérieure des Mines in Paris, Dr. A. Leipner, Prof. der Botanik in Bristol, der Phykologe A. Derbès in Marseille.

Astronomische Mittheilungen.

Herr Deslandres in Paris beobachtete (nach Bull. Astron., Juli 1894) direct und photographisch am 11. April dieses Jahres eine hohe Protuberanz (24000 Meilen) nahe beim Südpol der Sonne. Schon seit dem 4. April war an der betreffenden Randstelle eine lebhafte Thätigkeit constatirt worden; am Mittag des 10. April stand daselbst eine 80″ (8000 M.) hohe Eruption. Nach einer Unterbrechung durch ungünstige Witterung konnte am 13. April wieder nach der Protuberanz gesehen werden. Sie war verschwunden, dagegen zeigte sich eine andere sehr schöne Eruption an einer diametral entgegengesetzten Stelle des Sonnenrandes. Diese Erscheinung bildet ein Gegenstück zu der Beobachtung P. Fényi's, der am 19. und 20. Sept. 1893 gleichfalls zwei sehr grosse Protuberanzen an entgegengesetzten Orten auf der Sonne gesehen hat (Rdsch. IX, 207).

Sternbedeckung durch den Mond:

23. Aug. $E.h. = 14^h\,0^m$ $A.d. = 14^h\,53^m$ 27 Tauri 4. Gr.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 360, Sp. 1, Z. 2 v. o. lies: „**echt** mitotischer" statt: „nicht mitotischer".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 4. August 1894. **Nr. 31.**

Inhalt.

Physik. H. Rubens: Prüfung der Helmholtz'schen Dispersionstheorie. (Original-Mittheilung.) S. 389.

Paläontologie. Charles Brongniart: Die Insecten der Steinkohlenperiode. S. 391.

Physiologie. Emil Gotschlich: Beiträge zur Kenntniss der Säurebildung und des Stoffumsatzes im quergestreiften Muskel. S. 392.

Kleinere Mittheilungen. Charles Davison: Ueber die Spannung, die aus der säcularen Abkühlung der Erde sich ergiebt. S. 393. — James Chappuis: Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der kritischen Temperaturen durch den kritischen Brechungsexponenten. S. 394. — James H. Gray: Ueber die Elasticität der Spinnenfäden. S. 394. — W. v. Miller und G. Rohde: Zur Kenntniss des Cochenillefarbstoffs. S. 395. — F. Marchand: Ueber das Vorkommen von Trichomonas im Harn eines Mannes nebst Bemerkungen über Trichomonas vaginalis. S. 396. — O. Seeliger: Die Bedeutung der Segmentation des Ruderschwanzes der Appendicularien. S. 397. — E. Giltay: Ueber den directen Einfluss des Pollens auf die Frucht- und Samenbildung. S. 397. — G. Gibelli und L. Buscaglioni: Die Bestäubung in den Blüthen der Trapa natans L. und der Trapa verbanensis D Nrs. S. 398. — Ferdinand Cohn: Ueber Formaldehyd und seine Wirkungen auf Bacterien. S. 398. — Eugen Heintz: Ueber Niederschlagsschwankungen im europäischen Russland. S. 398.

Literarisches. Alex. Naumann: Technisch-thermochemische Berechnungen zur Heizung, insbesondere mit gasförmigen Brennstoffen. S. 399.

Correspondenz. Müttrich. S. 399.

Vermischtes. Die Schwankungen der Temperatur auf dem Gipfel des Vesuv. — Die innere Reibung wässeriger Lösungen. — Plasmodiophora Brassicae auf einer wilden Waldkresse. — Preisaufgaben des deutschen Fischerei-Vereins. — Personalien. S. 399.

Astronomische Mittheilungen. S. 400.

Prüfung der Helmholtz'schen Dispersionstheorie.

Von Privatdocent **H. Rubens** in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

Die in der Faraday-Maxwell'schen elektromagnetischen Theorie der Strahlung vertretene Ansicht, dass das Licht eine elektromagnetische Erscheinung sei, hat durch eine Reihe neuerer Untersuchungen, unter welchen die Arbeiten von Heinrich Hertz in erster Linie genannt zu werden verdienen, eine so mannigfache Bestätigung erfahren, dass die Mehrzahl der modernen Physiker die ältere elastische Theorie vollkommen verlassen hat, welche bisher zur Beschreibung der optischen Vorgänge herangezogen wurde. Da indessen die elektromagnetische Lichthypothese in der Form, in welcher sie uns von Maxwell überliefert worden ist, nur eine äusserst geringe Zahl optischer Erscheinungen behandelt, so ist ein Ausbau derselben nach verschiedenen Richtungen hin nothwendig, um der grossen Fülle der auf dem Gebiet der Strahlung bekannten Thatsachen gerecht zu werden. Wir finden dem entsprechend in der neueren Literatur eine Reihe von Abhandlungen und Lehrbüchern, welche sich die Beschreibung der optischen Phänomene auf Grundlage der elektromagnetischen Lichttheorie zur Aufgabe machen und in welchen der Nachweis geführt wird, dass sich die Erscheinungen der Reflexion, der einfachen und doppelten Brechung, der Absorption, der Polarisation und Diffraction als einfache Folgerungen aus den in der Maxwell'schen Theorie gemachten Voraussetzungen ergeben.

Herr E. Cohn[1]) hat indessen zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass eine der bekanntesten optischen Erscheinungen, die Dispersion des Lichts, d. i. die Abhängigkeit seiner Fortpflanzungsgeschwindigkeit von der Wellenlänge sich nicht aus den Grundannahmen der Maxwell'schen Lichthypothese herleiten lässt, sondern dass das Gleichungssystem dieser Theorie gewissermaassen nur die Optik einer Wellenlänge darstellt.

In der That enthält dasselbe keinerlei Beziehungen, welche die molecularen Verhältnisse der Körper betreffen und es erhellt, dass für die Erscheinung der Dispersion, welche als ein molecularer Vorgang zu denken ist, unter diesen Umständen keine Möglichkeit der Darstellung vorhanden war. Diesem Mangel ist neuerdings durch die Arbeit des Herrn von Helmholtz[2]) „Elektromagnetische Theorie der Farbenzerstreuung" abgeholfen worden. In derselben werden zunächst den bereits vorhandenen Annahmen einige, das moleculare Verhalten der Körper charakterisirende Voraussetzungen hinzugefügt; doch sind

[1]) E. Cohn, Zur Systematik der Elektricitätslehre. Wied. Ann. Bd. XL, S. 625.

[2]) Wied. Ann. Bd. XLVIII, S. 389, 1893.

dieselben keineswegs willkürlich, sondern seit lange zur Beschreibung von Thatsachen, welche anderen Zweigen der Physik angehören, als nothwendig erkannt worden. Unsere Erfahrungen auf dem Gebiete der Leitung der Elektricität in Elektrolyten haben uns in Gemeinschaft mit der zunehmenden Kenntniss der Eigenschaften verdünnter Lösungen dahin geführt, das Körpermolecül als elektrisch polarisirt, d. h. aus zwei gleich und entgegengesetzt geladenen Theilen bestehend uns vorzustellen. Wird der Körper in einer Flüssigkeit gelöst, so tritt für einige Molecüle eine Trennung der beiden mit den gleichen und entgegengesetzten Elektricitätsmengen behafteten Theile — der sogenannten Ionen — ein; die Lösung ist theilweise dissociirt. An der Hand dieser Hypothese ist es gelungen, eine grosse Zahl von Vorgängen quantitativ richtig zu berechnen, so dass die Berechtigung dieser Anschauungsweise dadurch bereits genügend begründet ist. Diese Vorstellung von der Constitution der Körpermolecüle hat Herr von Helmholtz seiner Theorie zu Grunde gelegt. Es ist klar, dass unter dieser Voraussetzung bei dem Durchgange elektrischer Wellen durch ponderable Massen Kräfte wirksam sein werden, welche von der Art der Molecüle und der Vertheilung der Elektricität in denselben abhängen, und dass man unter Annahme bestimmter Eigenschwingungen der vom Aether befreiten Molecüle und bei Hinzunahme eines der Reibung entsprechenden Dämpfungsgliedes über ein Material von Voraussetzungen verfügt, welches uns, ebenso wie früher die Annahme der elastischen Kräfte, in den Stand setzt, die Vorgänge der normalen und anomalen Dispersion und deren Beziehung zur Absorption der betreffenden Körper zu berechnen.

Man erhält auf diesem Wege zwei Gleichungen ziemlich complicirter Art für den Brechungsexponenten und die Absorptionsconstante in ihrer Abhängigkeit von der Wellenlänge, welche sich indessen sehr vereinfachen, wenn man annimmt, dass auf dem der Untersuchung zugänglichen Spectralgebiete die Absorption nur gering ist. Sind λ_1 und λ_2 die Wellenlängen der Absorptionsstreifen, welche das betrachtete, durchlässige Spectralgebiet nach Seite der ultravioletten und ultrarothen Strahlen begrenzen, so ist der Brechungsexponent n gegeben durch die Formel

$$n^2 = a^2 + \frac{M_1}{\lambda^2 - \lambda_1^2} - \frac{M_2}{\lambda_2^2 - \lambda^2}\ ^1),$$

worin a^2, M_1, M_2, λ_1^2 und λ_2^2 Constanten sind, welche den betreffenden Stoff charakterisiren.

Eine experimentelle Prüfung dieser Formel mit Hülfe von Dispersionsmessungen zu versuchen, welche nur dem sichtbaren Spectralgebiete entnommen sind, hätte schwerlich einen Sinn, da dasselbe nur ein kleines Bereich von Wellenlängen umfasst (weniger als eine Octave) und die Aenderungen der Lichtgeschwindigkeit innerhalb desselben nur gering sind. Es liesse sich in diesem Falle mit Bestimmtheit voraussagen, dass man die fünf verfügbaren Constanten so würde bestimmen können, dass die obige Dispersionsgleichung die sämmtlichen Beobachtungen innerhalb der Fehlergrenze richtig wiedergäbe, denn dasselbe würden auch ganz anders gebaute fünfconstantige Ausdrücke leisten. Anders dagegen verhält sich die Sache, wenn man die Bestimmung der Constanten mit Hülfe eines relativ kleinen Gebietes des verfügbaren Spectrums vornimmt und nunmehr nachweisen kann, dass die Gleichung auch ausserhalb dieses Gebiets die Thatsachen richtig wiedergiebt.

Zu diesem Zwecke ist es zunächst erforderlich, über ein möglichst grosses Bereich von Wellenlängen zu verfügen. Unser sichtbares Spectrum umfasst bekanntlich Wellen, deren Länge von Violet bis Roth im Verhältniss 0,4 μ bis 0,75 μ (1 μ = 0,001 mm) variirt. Die äusserste Grenze der Wellenlängemessung im Ultravioletten liegt bei 0,185 μ. Im Ultrarothen sind in Folge der Vervollkommnung der bolometrischen Messmethode Bestimmungen von Wellenlängen bis 6,48 μ vorgenommen worden [1]), und es hat sich gezeigt, dass bei Anwendung besserer Apparate diese Grenze noch erheblich überschritten werden kann. So ist es dem Verf. neuerdings gelungen, die Dispersion in einigen der wärmedurchlässigsten Substanzen nahezu bis 9 μ mit derjenigen eines Diffractionsgitters zu vergleichen. Bei einem dieser Stoffe, dem Fluorit, ist durch die Messungen des Herrn Sarasin [2]) auch die Abhängigkeit des Brechungsexponenten von der Wellenlänge im Ultravioletten bis zu der oben genannten unteren Grenze von 0,185 μ festgestellt worden. Für diese Substanz ist also für sämmtliche Wellenlängen von 0,185 μ bis 9 μ, d. i. innerhalb eines Gebietes von $5^1/_2$ Octaven die Fortpflanzungsgeschwindigkeit als bekannt anzusehen. Verwendet man etwa die Brechungsexponenten der Wellenlängen von 0,185 μ bis 3 μ zur Bestimmung der Constanten der Dispersionsgleichung, welche für den vorliegenden Fall weitgehender Durchlässigkeit im Ultrarothen auf die einfachere Form gebracht werden kann:

$$n^2 = a^2 + \frac{M_1}{\lambda^2 - \lambda_1^2} - R\lambda^2,$$

so erhält man $a^2 = 2{,}0397$, $M_1 = 0{,}005969$, $\lambda_1^2 = 0{,}00957$, $R = 0{,}00322$. Setzt man diese Werthe in die vorstehende Gleichung ein, so giebt dieselbe, wie man aus der folgenden Tabelle ersehen kann, nicht nur innerhalb des Spectralgebietes von 0,185 μ bis 3 μ, sondern auch ausserhalb desselben, so weit die Messungen reichen, den Verlauf der Dispersion vollkommen richtig wieder, denn die Differenzen δ zwischen den beobachteten und berechneten Werthen der Brechungsexponenten liegen innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler.

[1]) Herrn Ketteler ist es neuerdings gelungen, den Nachweis zu liefern, dass die von Herrn von Helmholtz aufgestellte Dispersionslehre zu denselben Gleichungen führt, wie seine auf elastischer Grundlage beruhende Theorie, welcher die obige Formel entnommen ist. Wied. Ann. Bd. XLIX, S. 382, 1893.

[1]) H. Rubens, Wied. Ann. Bd. LI, S. 381, 1894.

[2]) Sarasin, Arch. des sc. phys. (3) Bd. X, p. 303, 1883.

Wellenlänge λ	Brechungsexponent n beobachtet	berechnet	$\delta \cdot 10^4$
0,19881	1,4963	1,4963	0
0,32525	1,4499	1,4496	— 3
0,589	1,4340	1,4339	— 1
1,00	1,4291	1,4291	0
2,00	1,4240	1,4241	+ 1
3,00	1,4181	1,4181	0
4,00	1,4103	1,4101	— 2
5,00	1,4000	1,3997	— 3
6,00	1,3864	1,3870	+ 6
7,14	1,3693	1,3694	+ 1
8,13	1,3510	1,3515	+ 5
8,56	1,3432	1,3430	— 2
8,95	1,3348	1,3349	+ 1

Da sich die genannten Dispersionsgleichungen auch bei einer grösseren Zahl anderer Stoffe in gleicher Weise bewährt haben, wie in einer demnächst folgenden ausführlichen Arbeit gezeigt werden wird, so können wir den Schluss ziehen, dass die von Herrn H. von Helmholtz auf elektromagnetischer Grundlage entwickelte Theorie der Farbenzerstreuung auf dem gesammten der Untersuchung zugänglichen Spectralgebiete, welches Wellen umfasst, deren Länge im Verhältnisse 1 : 45 variirt, den Thatsachen vollkommen gerecht wird. Man darf hierin einen weiteren Beweis für die Fruchtbarkeit der Faraday-Maxwell'schen Hypothese erblicken.

Charles Brongniart: Die Insecten der Steinkohlenperiode. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 1128.)

Das Vorkommen von Insecten in den primären Schichten unserer Erde ist lange unbekannt geblieben; im Jahre 1833 wurden zum ersten Male Abdrücke von Insectenflügeln gesehen, und seitdem hat sich das Beobachtungsmaterial über ganz zweifellose Insectenabdrücke aus jener Zeit stetig vermehrt, während man in Frankreich kein derartiges Ueberbleibsel gefunden. Jetzt hingegen sind es gerade die Primärschichten Frankreichs, welche die sichersten Documente zur Geschichte der Insecten der alten Epoche liefern, denn in den Steinkohlen von Commentry sind durch Fayol bewundernswerthe Sammlungen gemacht worden, welche Herrn Brongniart in jahrelangen Studien beschäftigt haben (vgl. Rdsch. I, 132). Fast 1500 Probestücke hat er hier bisher untersuchen und vergleichen können, und über das Ergebniss dieser Studien hat der Verf. der Pariser Akademie eine zusammenfassende Uebersicht eingesandt, welcher das Nachstehende entnommen ist:

Wir haben den Beweis erbracht, dass in der Steinkohlenzeit die Insecten durch zahlreiche Arten vertreten waren, und dass sie mindestens vier Ordnungen angehört haben: den Neuropteren (Netzflüglern), den Orthopteren (Geradflüglern), den Thysanuren und Homopteren (Zirpen). Viele von ihnen erreichten riesige Dimensionen; es kommen welche vor, die eine Flügelweite von 75 cm haben. Obwohl ihre Organisation in den allgemeinen Charakteren dieselbe ist, wie diejenige der jetzt lebenden Insecten, so zeigten sie in gewissen Typen sehr wichtige Eigenschaften, welche ein helles Licht werfen auf manche dunkle Punkte in der Morphologie dieser Thiere und die auf einander folgenden Stufen markiren, durch welche der Insectentypus hindurchgegangen, bevor er seine definitive Form erreichte. Zunächst sei bemerkt, dass der Thorax stets in drei getrennte Segmente getheilt ist, anstatt, wie man es jetzt gewöhnlich sieht, ein einziges Stück zu bilden; man kann daraus schliessen, dass auch die Ganglien der Nervenkette in diesem Theile des Körpers von einander getrennt waren.

Der erste Brustring der jetzigen Insecten trägt das erste Fusspaar, aber immer ist er ohne Flügel. Die Flugorgane, die höchstens in der Zahl von zwei Paaren vorhanden sind, sitzen auf dem Meso- und Metathorax (dem zweiten und dritten Brustringe).

Auch unter den Insecten der Steinkohlenzeit zeigen einige zwei Paar Flügel; aber bei anderen entspricht die Zahl dieser Anhänge derjenigen der Füsse und ein erstes Flügelpaar nimmt das erste Brustsegment ein. Diese Arthropoden sind also hexapter, wie sie hexapod sind. Diese ersten Flügel sind kleiner als die anderen und gleichen den rudimentären Flügeldecken des Mesothorax der Phasmiden (Gespenstheuschrecken); sie bieten das Aussehen von dünnen, an ihrem Ende abgerundeten Platten, die durch die Rippen gestützt und an der Basis verschmälert sind. Die Flügelanhänge des Prothorax (ersten Brustringes) sind bei den jetzigen Insecten verschwunden, welche tetrapter, oder nur dipter sind, und bei den tetrapteren bemerken wir eine beträchtliche Reduction in der Länge des einen Flügelpaares, u. z. bald des mesothoracischen Paares (bei einigen Coleopteren, Forficuliden, Phasmiden etc.), bald des metathoracischen Paares (Lepidopteren, Hymenopteren, Ephemeren etc.).

Ferner haben mehrere jener alten Insecten im ausgewachsenen Zustande Charaktere behalten, welche sich in der Jetztzeit nur bei den Puppen oder den Larven finden. So waren bei einigen, wie man dies noch an den Flügelstummeln der Nymphen sieht, die oberen und die unteren Häute nicht innig mit einander verwachsen, so dass sie in Folge dessen dem Blute eine freiere Circulation gestatten mussten.

Dieselben Insecten und auch andere verschiedener Gruppen zeigen ferner im erwachsenen Zustande Seitenanhänge des Hinterleibes, welche uns vergleichbar scheinen den Athemplatten mancher Larven von Neuropteren, in denen sich zahlreiche Tracheen ausbreiten, die aber, ausser bei einigen Arten der Familie der Perliden nur von kurzer Dauer sind. Darf man daraus schliessen, dass die Existenz dieses Pseudo-Kiemen-Apparates geknüpft war an die Lebensbedingungen dieser Insecten, welche beständig von einer warmen, feuchten Atmosphäre umgeben waren, wie sie an den Ufern des Commentrysees herrschte? Wir sind nicht in der Lage, dies zu bekräftigen und beschränken uns darauf, die Möglichkeit anzudeuten.

Wenn wir nun die primären Insecten vom Gesichtspunkte der Beziehungen, die sie zu denen der jetzigen

Temperatur mit der Tiefe zugenommen, so müssen die vorhin angegebenen Zahlen noch weiter vergrössert werden. Es folgt hieraus, dass Rechnungen über die behauptete Unzulänglichkeit der Schrumpfungstheorie, die Gebirgsketten hervorzubringen, gegenwärtig unzulässig sind.

James Chappuis: Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der kritischen Temperaturen durch den kritischen Brechungsexponenten. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 976.)

Von der Schwierigkeit, die Temperatur des völligen Ueberganges aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand, die kritische Temperatur, genau zu bestimmen, ist hier wiederholt die Rede gewesen (vergl. Rdsch. VIII, 178, IX, 87); jeder experimentell begründete Vorschlag einer neuen Methode ist daher besonders beachtenswerth. Herr Chappuis hat bei einer Untersuchung über das Brechungsvermögen verflüssigter Gase und ihrer gesättigten Dämpfe auch die Aenderungen der Indices in der Nähe der kritischen Temperatur bestimmen wollen und ist dabei zu einem, wie er meint, zuverlässigen Verfahren gelangt, die kritische Temperatur selbst genau zu ermitteln.

Die Methode zur Messung der Brechungsindices war die mittelst der Interferenzfransen, weil sie die empfindlichste für derartige Untersuchungen ist und gestattet, mit grösster Genauigkeit die Curve der Brechungsänderungen einer Flüssigkeit und ihres Dampfes bis auf wenig Zehntelgrade von der kritischen Temperatur entfernt zu entwerfen. In der That hat diese Methode sehr überraschend gute Resultate ergeben; die Aenderungen des Brechungsvermögens von Kohlensäure konnten ohne Unterbrechung für jedes Hundertstel eines Grades zwischen den Temperaturen $+8^0$ und $+35^0$ gemessen und somit auch der kritische Brechungsindex (d. h. der Brechungsindex beim kritischen Punkt) genau bestimmt werden. Verwendet wurde flüssige Kohlensäure, welche sich in einer cylindrischen Aushöhlung eines Stahlblockes befand, und zwischen dicken Spiegelscheiben eine Schicht von 1,640 cm bildete. Der Block befand sich in einem Wasserbade von genau zu regulirender Temperatur; von den zwei Strahlen des Jamin'schen Refractometers ging der eine durch die Kohlensäure, der andere durch eine in demselben Bade befindliche Glasplatte von gleicher Dicke, wie die der beiden die Kohlensäure abschliessenden Spiegelscheiben. Die beiden Strahlen wurden zur Interferenz gebracht, und die Beobachtung der Fransen gab bei jeder Temperatur die Brechung der Kohlensäure.

Wurde das Bad von 45^0 an langsam abgekühlt, so beobachtete man zwischen 35^0 und $31{,}61^0$ unbewegliche Fransen, d. h. einen constanten Index; kühlte man weiter ab, so verschoben sich die Fransen, der Index nahm schnell zu. Die Curve der Indices gab übrigens bei $31{,}61^0$ eine verticale Tangente und der Schnittpunkt dieser Curve mit der Geraden, welche den Index oberhalb dieser Temperatur darstellt, ist der kritische Punkt des Index. Die in dieser Weise erhaltenen Resultate waren immer identisch und lagen zwischen den nicht corrigirten Zahlen $31{,}60^0$ und $31{,}62^0$. Anders verhielt es sich, wenn man mit der Temperatur langsam in die Höhe ging.

Die Correction, welche nach Herrn Guillaume vom „Bureau international des Poids et Mesures" an den Thermometerangaben anzubringen ist, beträgt $-0{,}209^0$; die kritische Temperatur betrüge somit $31{,}40^0$; diese Zahl kommt sehr nahe der aus den Bestimmungen von Amagat sich ergebenden, $31{,}35^0$. Der Werth stimmt auch mit demjenigen überein, den man aus den Dichtemessungen erhalten. Aber bei allen übrigen Methoden fanden die Experimentatoren eine besondere Schwierigkeit darin, Messungen bis auf wenige Zehntel Grade vom kritischen Punkte fortzuführen und sie mussten schon in beträchtlichem Abstande aufhören. Bei Benutzung der Messung des Brechungsindex entfällt diese Schwierigkeit.

James H. Gray: Ueber die Elasticität der Spinnenfäden. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 3, Vol. XXXVII, p. 491.)

Zum Aufhängen der kleinen Spiegelchen in den Galvanometern werden gewöhnlich Metall- oder Seidenfäden verwendet, welche aber den Uebelstand zeigen, dass sie den abgelenkten Spiegel nur sehr langsam in seine Ruhelage zurückkehren lassen. Zur Vermeidung desselben hat Bottomley die Verwendung von Spinnenfäden vorgeschlagen, und wegen dieser Verwendung der dünnen Fäden ist die Kenntniss ihrer Elasticität von Interesse. Bisher lagen Messungen über die Torsionselasticität durch Tanakadate vor, welche ergeben hatten, dass die Torsionsrigidität der Spinnenfäden weniger als ein Sechstel von derjenigen gleich dicker Seidenfäden betrage. Herr Gray hat nun ihre Spannungselasticität bestimmt.

Zu den Messungen wurden ganz frische Fäden der Kreuzspinnen (Epeira diadem ata) verwendet, die man leicht erhalten kann, wenn man eine Spinne von einer Stütze frei herabfallen lässt. Die Fäden sind ungemein dünn, so dass sie nur bei starker Beleuchtung auf dunklem Hintergrunde gesehen werden können. Im Abstande von 50 cm werden zwei Marken an den frei hängenden Faden geklebt und durch Anhängen eines Drahtgewichtes von $^1/_2$ mg wird der Faden vor einer Skala gestreckt. Unter Abhaltung eines jeden Luftzuges wurden nun immer grössere Gewichte, von 2 bis 13,5 mg, an das untere Fadenende gehängt und die absolute wie die relative Dehnung des Fadens mit dem Fernrohr gemessen.

Die Reissbelastung des Fadens betrug 17 mg; sie glich $2{,}16 \times 10^6$ g pro cm^2 Querschnitt. Dieser Werth ist nicht sehr verschieden von der Bruchbelastung des Kupfers (ausgeglüht), der Bronze, des gezogenen Goldes, Palladiums und Silbers; sie ist grösser als die für Gusseisen, aber beträchtlich kleiner als die des Stahls und eines Seidenfadens. Das Zerreissgewicht für die Einheit des Querschnittes beim Spinnenfaden wurde unter der Annahme berechnet, dass der Faden kreisrund sei, was factisch nicht der Fall ist, da der Faden vielmehr aus 4 bis 6 parallelen Strängen besteht, von denen jeder aus etwa 1000 feinster Fäden zusammengesetzt ist. Der Querschnitt des fertigen Fadens besteht also eigentlich aus 4 bis 6 kleinen Kreisen, und der Werth für die Reissbelastung ist daher wahrscheinlich um 5 bis 10 Proc. zu klein. Der Durchmesser war sehr sorgfältig gemessen und fast genau 0,001 mm gefunden worden.

Die Curve, welche das Verhältniss der Dehnung zu den spannenden Gewichten darstellt, zeigt auf den ersten Blick ein interessantes Ergebniss. Während nämlich bei allen Metallfäden, sowie die Elasticitätsgrenze überschritten ist, die Ausdehnung in stärkerem Maasse zunimmt, als die Spannung, nimmt beim Spinnenfaden die Ausdehnung zuerst langsamer zu als die Spannung und später wachsen sie in gleichem Verhältniss bis zum Bruchpunkte. Das Verhalten des Spinnenfadens bei der Dehnung ist sehr ähnlich dem der Muskeln und thierischen Gewebe.

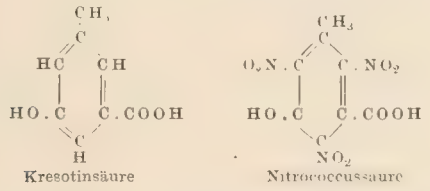
Lässt man den Fehler in Folge mangelnder Rundung des Querschnittes unbeachtet, so beträgt der Young'sche Modulus für den Spinnenfaden $7{,}769 \times 10^6$ pro cm^2. Dies ist viel weniger, als der Werth für irgend ein Metall, da der kleinste, der für Blei, 51×10^6 beträgt, und selbst weniger, als der irgend einer Holzart.

Ein nur roher Versuch wurde über Torsionsfestigkeit gemacht, da es bei der Feinheit des Fadens (er war nur $^1/_3$ so dünn wie der von Tanakadate unter-

suchte) schwer war, ein genügend leichtes, drillendes Gewicht zu finden. Das Resultat stimmt aber insofern mit dem von Tanakadate überein, als es zeigte, dass die Torsionsfestigkeit des Spinnenfadens bedeutend geringer ist, als die des Seidenfadens.

W. v. Miller und G. Rohde: Zur Kenntniss des Cochenillefarbstoffs. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, Jahrg. XXVI, S. 2647.)

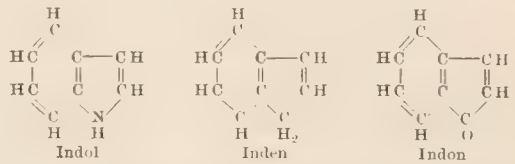
Die Weibchen der Scharlachschildlaus, Coccus cacti, welche auf verschiedenen tropischen Opuntien lebt, enthalten den prachtvollen rothen Farbkörper, welcher im Handel unter dem Namen Cochenille bekannt ist. Die erste bedeutende Untersuchung über letzteren führte 1847 Warren de la Rue aus, welcher aus ihm den Farbstoff, die Carminsäure, $C_{17}H_{18}O_{10}$, rein darstellte und nachwies, dass der Stickstoff, den frühere Autoren, wie Pelletier, in demselben angenommen hatten, auf Beimengungen zurückgeführt werden müsse. Er fand unter diesen Tyrosin, dessen Menge nach der Bestimmung der Herren v. Miller und Schunck etwa 1,4 Proc. beträgt. Durch Oxydation der Carminsäure mit Salpetersäure erhielt er ferner die Nitrococcussäure, eine Säure, welche nach den Arbeiten der Herren Liebermann und van Dorp, sowie der Herren Kostanecki und Niementowski als die Trinitroverbindung der symmetrischen Oxytoluyl- oder Kresotinsäure aufzufassen ist.



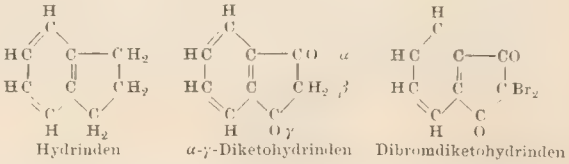
Die Beobachtung war von hoher Wichtigkeit, da diese Säure das erste Abbauproduct des Farbstoffs darstellte, dessen Constitution sicher erkannt war. Weiter haben im Jahre 1867 die Herren Hlasiwetz und Grabowski mitgetheilt, dass die Carminsäure ein Glucosid sei, welches gleich den pflanzlichen Glucosiden durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in eine nicht gährungsfähige Zuckerart und einen neuen Farbstoff, das Carminroth, $C_{11}H_{12}O_7$, zerfalle. Allein beide Stoffe, die Carminsäure und das Carminroth, zeigten in allen ihren Eigenschaften so merkwürdige Aehnlichkeit, wie dies bei den Glucosiden des Pflanzenreichs niemals der Fall ist. Die Angabe begegnete daher auch von Anfang an gerechtem Zweifel, bis die neuerliche Untersuchung der Herren v. Miller und Rohde bewies, dass dieselbe thatsächlich unrichtig ist. Die Carminsäure wird durch Kochen mit Schwefelsäure überhaupt nicht verändert; Carminsäure und Carminroth haben die gleiche Zusammensetzung, so dass ein Carminroth im Sinne von Hlasiwetz und Grabowski nicht existirt. Durch Einwirkung von schmelzendem Kali erhielten die beiden letztgenannten Herren aus Carminsäure das Coccinin, fünf Jahre später die Herren Liebermann und van Dorp daraus das Ruficoccin mittelst Vitriolöl. Beide Körper, wie auch nach Herrn Fürth das Carminroth selbst, liefern bei der Destillation mit Zinkstaub einen Kohlenwasserstoff, $C_{16}H_{12}$, den Liebermann und van Dorp der Anthracenreihe zutheilten.

Im Jahre 1885 gelang es dann den Herren Will und Leymann durch Zusammenbringen einer Carminrothlösung mit Brom zwei krystallisirte Bromüre darzustellen, ein α-Bromür, $C_{10}H_4Br_4O_3$, und ein β-Bromür, $C_{11}H_5Br_3O_4$, von denen letzteres noch die gleiche Zahl von Kohlenstoffatomen besitzt wie das Carminroth selbst, während das α-Bromür ein Kohlenstoffatom weniger enthält. Die Bildung und Constitution beider Bromüre ist durch die Arbeit der Herren W. v. Miller und Rohde aufgehellt und damit die Structur der Carminsäure selbst klargelegt worden.

Danach liegt dem α-Bromür ein Kohlenwasserstoff, C_9H_8, des Steinkohlentheers, das Inden oder Indonaphten zu Grunde, dessen Kerngerüst zwischen demjenigen des Benzols und Naphtalins steht und in seinem Aufbau sehr an das Indol, C_8H_7N, den Grundkohlenwasserstoff der Indigogruppe, erinnert. Während in diesem ein Benzolkern mit einem Pyrrolkern, einem fünfgliedrigen, aus vier C- und einem N-Atom bestehenden Ringe, verschmolzen ist, finden wir im Inden an Stelle der Imidogruppe des Indols eine Methylengruppe in den Fünfring eingefügt. Wird diese durch die Ketongruppe ersetzt, so erhalten wir ein Ketoderivat, das Indon.

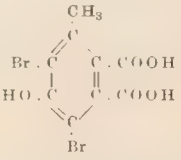


In dem fünfgliedrigen Ringe des Indens kann dann weiter durch Anlagerung zweier Wasserstoffatome eine doppelte Bindung in eine einfache verändert werden. So entsteht ein neuer Kohlenwasserstoff, das Hydrinden oder Hydrindonaphten, C_9H_{10}, dessen Fünfring drei Methylene enthält. Auch hier können die letzteren nach einander durch Ketongruppen ersetzt werden, wodurch die Ketohydrindene entstehen, von denen das α-γ-Diketohydrinden für die weitere Betrachtung von Interesse ist.

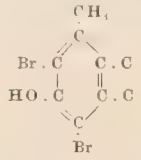


Werden nämlich in diesem die in β-Stellung befindlichen beiden Wasserstoffatome durch Brom ersetzt, so entsteht ein Dibromdiketohydrinden, welches die Muttersubstanz des α-Bromcarmins vorstellt.

Der Bau des letzteren wurde in folgender Weise erschlossen: Da dasselbe nach den Untersuchungen der Herren Will und Leymann beim Abbau eine Methyldibromoxyphtalsäure der Formel

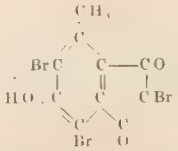


giebt, so musste es den gleichen Ring wie diese

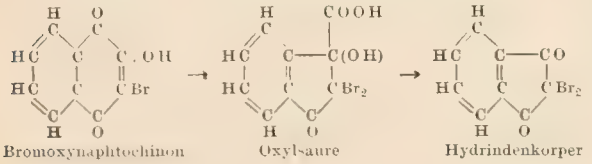


enthalten. Die Constitution des noch bleibenden Restes $C_3Br_2O_2$, von dem zwei C-Atome in o-Stellung am Benzolkerne sitzen müssen, ergab sich aus den Arbeiten des Herrn Zincke. Letzterer hatte schon früher nachgewiesen, dass das oben genannte Dibromdiketohydrinden bei der Einwirkung von Alkali eine eigenthümliche Umwandlung erfährt, welche mit einer Spaltung des Fünfrings endet, wobei o-Phtalsäure und Bromoform auftreten. Da das α-Bromcarmin unter der Einwirkung von Sodalösung dieselbe Spaltung erleidet, indem es in Methyldibromoxyphtalsäure und Bromoform zerfällt, so muss ihm auch die gleiche Constitution zugeschrieben werden. Es ist damit die Zugehörigkeit desselben zur Gruppe des Hydrindens sicher erwiesen.

Die Formel des α-Bromcarmins ergiebt sich danach zu:



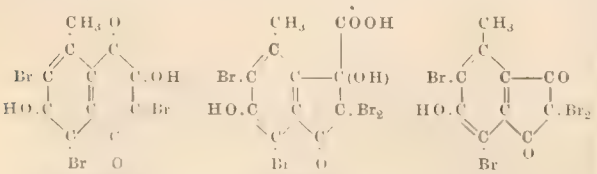
Die Untersuchungen über das β-Bromcarmin, welches noch die gleiche Zahl von Kohlenstoffatomen enthält, wie die Carminsäure, kennzeichnen dasselbe als ein Derivat des α-Naphtochinons und eines Körpers, welcher durch directe Oxydation des Naphtalins gebildet wird und zwei Chinongruppen in p-Stellung zu einander enthält. Das β-Bromcarmin ist als ein dreifach bromirtes Methyldioxynaphtochinon erkannt worden; die saure Natur wie der Farbstoffcharakter desselben stimmen sehr gut damit überein. Die Constitution ergiebt sich aus seinen engen Beziehungen zum α-Bromcarmin, in das es sich beim Erwärmen mit Brom in essigsaurer Lösung leicht unter CO_2-Abspaltung umwandeln lässt. Auch bei der Erklärung dieser Reaction stützen sich die beiden Verff. auf Arbeiten des Herrn Zincke, welcher zuerst nachgewiesen hat, dass es möglich ist, unter gewissen Bedingungen aus der Reihe des Naphtalins in diejenige des Indens zu gelangen, indem der eine Sechsring des ersteren durch Ausstossung eines Kohlenstoffatoms in einen Fünfring übergeht. Behandelt man nämlich das Bromoxy-α-naphtochinon in Sodalösung mit Brom, so erfährt dasselbe unter der Einwirkung der hierbei entstehenden unterbromigen Säure die genannte Umwandlung. Zunächst entsteht unter Ausscheidung eines Kohlenstoffatoms aus dem einen Sechsring eine Oxysäure, welche bei weiterer Oxydation unter Abspaltung von CO_2 und H_2O das Hydrindenderivat giebt:



Bromoxynaphtochinon — Oxysäure — Hydrindenkörper

Der erste Theil des Vorganges, die Bildung der Oxysäure durch Umlagerung, findet ihr Analogon bei der Ueberführung des Phenanthrenchinons in die Diphenylenglycolsäure, die durch Kochen mit Natronlauge bewirkt wird. Auch die Umlagerung des Diketons Benzil, $C_6H_5.CO.CO.C_6H_5$, in Benzilsäure (Diphenylglycolsäure) beim Erwärmen mit alkoholischem Kali gehört hierher.

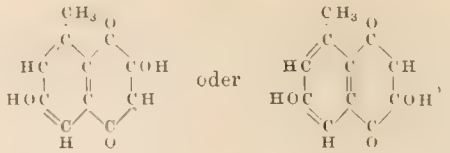
Genau in derselben Weise wie das Bromoxynaphtochinon wird auch das β-Bromcarmin durch Oxydation mit Brom in Sodalösung zuerst in eine Oxysäure und dann unter Abgabe von CO_2 und H_2O in ein Diketoderivat des Hydrindens übergeführt, welches eben das α-Bromcarmin ist.



Bromoxynaphtochinon — Oxysäure — α-Bromcarmin

Die Naphtochinonnatur des β-Bromcarmins wurde ausser durch diese glatte Umwandlung in ein Hydrindenderivat auch noch auf einem zweiten Wege nachgewiesen. Bekanntermaassen wird das gewöhnliche Chinon leicht zu Hydrochinon reducirt, indem die Chinonsauerstoffatome zu Hydroxylen werden. Auch das β-Bromcarmin lässt sich leicht zu einem Hydrochinonkörper reduciren.

Aus der Constitutionsformel des β- und α-Bromcarmins ergiebt sich die Formel der Carminsäure zu



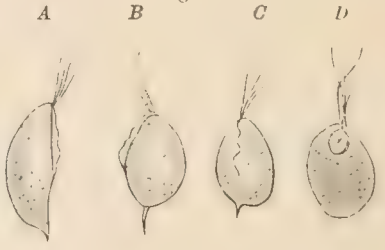
so dass dieselbe zur Gruppe der Oxynaphtochinonfarbstoffe gehören würde, welche unter den künstlichen Farbstoffen durch zwei Dioxynaphtochinone, das 1861 von Roussin entdeckte Naphtazarin und das neuerdings von den Herren Bamberger und Kitschelt dargestellte i-Naphtazarin, sowie durch das aus dem α-Hydrojuglon $C_{10}H_5(OH)_3$ der Wallnussblätter durch Oxydation entstehende Oxyjuglon vertreten wird. Bi.

F. Marchand: Ueber das Vorkommen von Trichomonas im Harn eines Mannes nebst Bemerkungen über Trichomonas vaginalis. (Centralblatt für Bakterien- und Parasitenkunde 1894, Band XV., S. 709.)

Vor Kurzem wurde über das Vorkommen verschiedener Protozoen im menschlichen Körper berichtet. Im Anschlusse daran ist ein neuer Fund von Interesse, welcher ganz neuerdings vom Verf. gemacht und eingehend verfolgt wurde. Es handelt sich um ein Flagellat, jedenfalls der Gattung Trichomonas angehörig und der Trichomonas vaginalis des Menschen sehr nahe stehend, welches von Herrn Marchand in dem trüben, schmutzig röthlichen, eiweisshaltigen und sauer reagirenden Harne eines etwa 60jährigen Mannes gefunden wurde. Der Harn enthielt zahlreiche weissliche Flöckchen, die grossentheils aus mehr oder weniger degenerirten Epithelzellen und Eiterkörperchen bestanden. Zwischen den Epithelzellen fanden sich hyaline Körperchen, etwas grösser als Leukocyten. Dieselben zeigten deutliche Eigenbewegung und erwiesen sich bei näherer Betrachtung als Flagellaten. Ein einziges der erwähnten Flöckchen enthielt oft eine ganze Anzahl dieser Infusorien.

Das Flagellat zeigt eine spindelförmige, länglich runde oder ovoide Gestalt (Fig. 1 *A* bis *D*). Die Grösse

Fig. 1.



ist ziemlich different und schwankt zwischen 0,012 bis 0,03 mm in der Länge und 0,01 bis 0,015 mm in der Breite. Das Hinterende kann zugespitzt oder abgerundet sein, doch kann es im letzteren Falle immer noch einen dünnen, schwanzartigen Anhang besitzen (*B* und *C*). An dem etwas vorspringenden oder abgerundeten Vorderende finden sich vier fadenförmige Geisseln, welche von einem Punkte entspringen und nicht selten an der Basis so vereinigt sind, dass sie von einem gemeinschaftlichen kurzen Stiele auszugehen scheinen. Ihre Länge kommt bei den kürzeren Formen der Körperlänge ziemlich gleich. Durch Verkleben der Geisselfäden wird oft der Anschein erweckt, als wenn nur zwei oder drei vorhanden wären. Von der Basis der Geisseln verläuft an der einen Seite des Thierchens in der Längsrichtung ein feiner undulirender Saum, der sich in beständiger rascher wellenförmiger Bewegung befindet. Eine zuweilen in der Nähe der Geisselbasis sichtbare Einkerbung könnte der Mundöffnung entsprechen. Auch der Kern des Thieres, welcher erst durch Färbung desselben sichtbar gemacht werden kann, liegt in der Nähe der Basis der Geisseln (Fig. 1 *D*).

Die Körpergestalt des Flagellats ist ziemlich veränderlich und zeigt beim Hindurchdrängen zwischen Epithelzellen und dergleichen Einbuchtungen und Anschwellungen; auch kann der für gewöhnlich ziemlich regelmässig begrenzte Körper amöboid werden und pseudopodienartige Fortsätze bilden.

Wie erwähnt, zeigt die vom Verf. beobachtete Trichomonas mit der sehr oft in der menschlichen Scheide vorkommenden Form grosse Aehnlichkeit und Herr Marchand zog daher auch diese Form in den Kreis seiner Untersuchungen, was schon aus dem Grunde wünschenswerth schien, weil die von den verschiedenen Autoren über Tr. vaginalis gemachten Angaben nicht übereinstimmen. Der Verf. kann nach dieser Richtung eine Anzahl neuer Angaben machen, bezüglich derer auf das Original verwiesen werden muss. Dass Tr. vaginalis der im Harn gefundenen Form recht ähnlich ist, geht aus den beigegebenen Abbildungen hervor (Fig. 2 *A* und *B*).

Fig. 2.

Auch der Grössenunterschied beider ist unbedeutend; Tr. vaginalis erscheint allerdings für gewöhnlich etwas grösser. An Tr. vaginalis hebt der Verf. eine in der ganzen Länge des Körpers verlaufende Längsrippe hervor, an welcher die undulirende Membram fixirt ist (Fig. 2 *B*). Die Neigung, ihre Körpergestalt zu verändern, scheint bei Tr. vaginalis weniger gross zu sein, als bei der anderen Form, doch könnte dies nach des Verf. Meinung auch von der Beschaffenheit der verschiedenen Medien abhängen, in denen beide Thiere leben. Herrn Marchand ist es zweifelhaft, ob die Unterschiede beider Formen ausreichen, sie als verschiedenen Arten angehörig zu betrachten.

Wie Tr. vaginalis und andere Flagellaten von vornherein nicht als Krankheitserreger angesehen werden, so möchte dies auch für die vom Verf. beobachtete Form gelten. Der Patient, bei welchem sie sich fand, litt seit 17 Jahren an einer für tuberculös gehaltenen Beckeneiterung mit fistulösem Durchbruch neben dem After. Das Auftreten von Eiter im Harn wurde auf einen Durchbruch in die Blase bezogen. Es waren also beträchtliche pathologische Veränderungen jedenfalls dem Auftreten der Flagellaten vorausgegangen, so dass diese erst in den erkrankten Organen die ihnen zusagenden Existenzbedingungen fanden. Sie siedelten sich zwischen den gelockerten, in der Abstossung begriffenen Epithelzellen, zwischen Eiterkörperchen u. s. w. an. Aus welchem Theile der Harnwege die Parasiten stammen, konnte mit Sicherheit nicht entschieden werden, da die Parasiten allmälig selten wurden und das Befinden des Kranken zur Besserung gelangte. Daran, dass die Flagellaten wirklich im Körper des Kranken vorhanden waren und nicht etwa, wie vielleicht vermuthet werden könnte, erst nachträglich in den Harn gelangten und sich daselbst bedeutend vermehrten, kann nicht gezweifelt werden. Sie fanden sich bereits in dem frisch gelassenen Harn und andererseits schienen sie in dem einige Stunden stehen gelassenen Harn abzusterben, denn gut erhaltene Flagellaten liessen sich in solchem Harn nicht mehr auffinden.

Der Verf. bespricht zuletzt noch das sonst bekannte Vorkommen von Flagellaten oder überhaupt von Protozoen im menschlichen Harn. Es sind verschiedene Fälle beschrieben worden, aber keiner so genau wie der vorliegende, so dass die Zugehörigkeit der betreffenden Formen zweifelhaft ist. Ausserdem sind hierbei Zweifel nicht ausgeschlossen, ob die Infusorien bereits innerhalb des menschlichen Körpers sich befanden oder erst nachträglich in den Harn gelangten. Insofern bietet also der von Herrn Marchand beschriebene Fall besonderes Interesse, da er uns zweifellos ein seiner systematischen Zugehörigkeit nach bestimmbares Infusor aus den Harnwegen des menschlichen Körpers kennen lehrt. K.

O. Seeliger: Die Bedeutung der Segmentation des Ruderschwanzes der Appendicularien. (Zoologischer Anzeiger 1894, Bd. XVII, S. 162.)

Vor längeren Jahren gelang Langerhans der Nachweis, dass die Schwanzmusculatur der Appendicularien bei Anwendung bestimmter Reagentien in zehn auf einander folgende Segmente zerfällt, welche er für Myomeren hielt. Dieser Deutung, welche mit den herrschenden Ansichten über die Verwandtschaft der Ascidien mit Amphioxus gut übereinstimmte und seitdem allgemein acceptirt wurde, kann Herr Seeliger auf Grund neuerer Untersuchungen nicht beistimmen. Es sind die scheinbaren Myomeren vielmehr einfache Muskelzellen, welche je einen Kern besitzen und an deren innerer, der Chorda zugewandter Seite, die contractilen Elemente liegen. Diese lassen sich continuirlich durch den ganzen Schwanz verfolgen, bestehen aus quergestreiften Fibrillen und zeigen keine Andeutung einer Segmentirung. Erst nach dem Tode oder nach Anwendung von Reagentien zerfallen auch die Fibrillen in einzelne, den Muskelzellen entsprechende Abschnitte.

Auch in Bezug auf die Innervirung der Muskeln weichen die Befunde Seeliger's von den Langerhans'schen Angaben ab. Dass die Zahl der Ganglien der der angeblichen Myomeren nicht gleich ist, war schon Langerhans bekannt. Derselbe legte daher Gewicht darauf, dass die Innervirung der Muskelzellen nicht von den Ganglien des Schwanzes aus erfolge, sondern durch je ein Paar motorischer Spinalnerven, welche mit diesen Ganglien nicht zusammenhängen. Dem gegenüber weist nun Verf. darauf hin, dass er die in die Muskeln eintretenden Nerven alle aus den — in Zahl und Anordnung den Muskelzellen durchaus nicht entsprechenden — Ganglien entspringen sah. R. v. Hanstein.

E. Giltay: Ueber den directen Einfluss des Pollens auf die Frucht- und Samenbildung. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1893, Bd. XXV, S. 488.)

Sehr allgemein und selbst unter erfahrenen Blumenzüchtern ist die Ansicht verbreitet, dass der Pollen keinen directen Einfluss auf die Frucht- und Samenbildung habe, d. h. dass die aus einer Kreuzung hervorgegangenen Früchte und Samen keine Eigenschaften zeigen, die den Früchten und Samen der väterlichen Pflanze eigen sind. Indessen liegt bereits eine Reihe von Erfahrungen vor, die mit dieser Ansicht nicht stimmen. Einige Fälle sind von Darwin namhaft gemacht worden; die wichtigsten Beobachtungen aber verdanken wir Körnicke, der für den Mais verschiedene Beispiele von directem Einflusse des Pollens auf die Frucht angiebt. Herr Giltay berichtet nun über Versuche, die er an verschiedenen Erbsen- und Roggensorten angestellt hat, um einen etwaigen directen Einfluss des Pollens zu ermitteln. Auch diese Versuche hatten ein positives Ergebniss.

Bei den Kreuzungen an Erbsen zeigte sich ein deutlicher Einfluss des Pollens niemals ausserhalb des Embryos. Dagegen gab sich in vielen Fällen die Einwirkung an der Farbe der Cotyledonen leicht zu erkennen. Wurde z. B. die Erbsenvarietät Reading giant, deren Cotyledonen grün sind, mit Pollen der Zuckererbse, der Kapuzinererbse oder der frühen Maierbse, die gelbe oder orangegelbe Cotyledonen haben, bestäubt, so zeigten die Cotyledonen der Mischlingssamen fast die gleiche Farbe wie dieselben Organe bei der Vaterpflanze. Beim Roggen zeigte sich der Einfluss des Pollens extraembryonal in der mehr rothen oder mehr blauschwarzen Farbe der Körner, die durch Bestäubung einer rothen Roggenvarietät mit Pollen derselben Varietät oder einer blauschwarzen erhalten wurden. Die dunkle Farbe der Körner wird durch einen blauvioletten Farbstoff hervorgerufen, den die vom Embryosack sich ableitende Aleuronschicht des Samens enthält. F. M.

G. Gibelli und L. Buscaglioni: Die Bestäubung in den Blüthen der Trapa natans L. und der Trapa verbanensis D Nrs. (Archives italiennes de Biologie 1894, T. XXI, p. 53.)

Durch eingehende Beobachtung der in der Ueberschrift genannten Arten der Wassernuss auf oberitalischen Seen haben sich die Verff. überzeugt, dass deren Bestäubung autogamisch und kleistogamisch, d. h. als Selbstbestäubung in der geschlossenen Blüthe erfolgt. Die Blüthen der Wassernuss erheben sich kurz vor ihrer Entfaltung ganz wenig über den Wasserspiegel; die Berührung mit der Spitze eines Strohhalms genügt dann schon, sie zum Aufspringen zu bringen. Wenn sich die Blüthen entfalten, so sind die Antheren bereits aufgesprungen und die Narben bestäubt. Der Regel nach tritt dieser Vorgang erst ausserhalb des Wassers ein, doch kann er auch noch unter dem Wasser erfolgen, und in beiden Fällen bleibt das Innere der Blüthe durchaus trocken. Einige Stunden nach der Entfaltung krümmt sich der Blüthenstiel, so dass die Blüthe mit der ganzen Fruchtanlage unter Wasser kommt (carpotropische Krümmung). In seltenen Fällen öffnen sich die Blüthen auch unter Wasser, doch scheint dies durch zufälligen, äusseren Anstoss bewirkt zu werden. Als die Blüthen von Exemplaren, die in einem künstlichen Wasserbecken gezogen waren, genöthigt wurden, unter Wasser zu bleiben, öffneten sie sich zuweilen, wenn sie schon sehr nahe am Aufspringen waren; in anderen Fällen löste sich die Krone, ohne sich zu öffnen, ab, nachdem sie vollständig macerirt war. Drei Achtel der so behandelten Blüthen wurden bestäubt und gaben Früchte, fünf Achtel blieben steril.

Ein Hemipter, Mesovelia furcata Muls. und Rey., das sehr häufig bei den Blüthen angetroffen wird und von den Verff. früher als Bestäuber derselben angesehen wurde, ist, wie sich jetzt herausgestellt hat, in Wirklichkeit bei der Bestäubung nicht betheiligt.

Trapa ist also von den Insecten unabhängig, obwohl sie in der leuchtenden, weissen Farbe der Kronblätter und zumal in dem honigausscheidenden Nectarium Organe zur Anlockung von Bestäubern besitzt. Doch lassen sich ähnliche Fälle zum Vergleich heranziehen, und es ist die Vermuthung begründet, dass die Blüthen der Wassernussarten in aussereuropäischen Ländern (Sibirien, China, Indochina) vielleicht der Kreuzbefruchtung unterliegen. F. M.

Ferdinand Cohn: Ueber Formaldehyd und seine Wirkungen auf Bacterien. (S.-A. aus dem Jahresbericht d. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur f. 1893.)

Nach Erörterung der Rolle, die das Formaldehyd vermuthlich bei der Assimilation spielt, bespricht Verf. die Beobachtungen anderer Forscher über die antiseptische und conservirende Wirkung dieses Stoffes und beschreibt eine Anzahl eigener Versuche. In $^1/_2$procentiger Formaldehydlösung waren Weintrauben, Epheuzweige, Nepentheskannen, Pilze u. s. w., nach fünf Monaten noch unverändert. Es tritt keine Schrumpfung ein, und auch die Farbstoffe werden nicht ausgezogen. Nur der Gerbstoff löst sich und färbt die Lösung allmälig; diese braucht dann bloss erneuert zu werden. Um die Entwickelung von Schimmelpilzen zu hindern, muss eine stärkere Lösung angewendet werden. — Erbsen, die nach mehrtägigem Einweichen in Wasser bereits in Fäulniss begriffen waren, wurden durch Zusatz von 0,1 Proc. mitunter, von 0,2 Proc. meist, von 0,3 Proc. und mehr Formaldehyd stets vollkommen desinficirt und erhielten sich in den fünf Monaten der Beobachtungszeit unverändert; dasselbe gilt von hartgekochtem Eiweiss bei Zusatz von 0,1 Proc. War das Wasser durch reichliche Bacterienentwickelung bereits trübe, so klärte es sich nach Zusatz von 0,1 bis 0,3 Proc. vollständig nach einiger Zeit, indem die getödteten Bacterien sich allmälig am Boden absetzten; der Fäulnissgeruch verschwand augenblicklich. — Versuche mit Spirogyren, denen 1 bis 2 Proc. Lösungen von Formaldehyd zugesetzt wurden, ergaben, dass die Tödtung der Zellen so momentan vor sich geht, dass keine Plasmolyse eintritt und die Plasmafäden und sonstigen Structurverhältnisse des Cytoplasten fixirt werden; Zellkern und Pyrenoide lassen sich färben, die Stärkeringe werden durchsichtig, die Chromatophoren bleiben sonst unverändert. — Bei mehreren Versuchen mit Heuinfus, der theils frisch, theils gekocht verwendet wurde (nach dem Kochen bleiben nur die Sporen der Heubacillen am Leben, die nach einiger Zeit keimen), war die zur Sterilisirung nothwendige Menge Formaldehyd verschieden; sie schwankte von 0,00125 Proc. bis 0,01 Proc. Die Ursache war wohl die in Folge der grossen Flüchtigkeit des Formaldehyds veränderte Concentration der angewendeten, käuflichen Lösung. — Wenn mit bacterienhaltigem Wasser getränkte Tuchstücke der Einwirkung von Formaldehyddampf ausgesetzt wurden, so dauerte es immer einige Zeit, bis die Sterilisirung erreicht war, doch gelang es bei geeigneter Versuchseinrichtung, die Expositionsdauer auf 15 Minuten zu vermindern. — Die Versuche bestätigten mithin, dass Formaldehyd ebenso als wässerige Lösung in minimalen Mengen, wie auch in Dampfform nach kurzer Einwirkung Bacterien in vegetativer Vermehrung und in Sporen tödtet und daher als ausgezeichnetes Mittel zum Zwecke der Sterilisirung, Desinficirung etc. sowie zur Conservirung von Präparaten und anderen Stoffen geeignet erscheint. (Vergl. Rdsch. IX, 120.)

F. M.

Eugen Heintz: Ueber Niederschlagsschwankungen im europäischen Russland. Mit zwei Curven-Tafeln. (Repertorium für Meteorologie, Bd. XVII, Nr. 2.)

Den Anlass zur vorliegenden Arbeit gab eine frühere Untersuchung des Verf., worin er die Frage behandelte, inwieweit eine Trockenlegung der Pinskschen Sümpfe auf die Niederschlagsverhältnisse der Umgebung von Einfluss sein könnte (Repertorium für Meteorologie, Bd. XV, Nr. 9). Er kam bei dieser Gelegenheit zu dem Resultate, dass die säcularen Schwankungen des Niederschlages so bedeutend sind, dass derartig accessorische Umstände, wie die Trockenlegung der Sümpfe, von ganz verschwindender Bedeutung sein müssen. Wie bedeutend die säcularen Schwankungen des Niederschlages im europäischen Russland sind, wird in der vorstehenden Untersuchung an einer grossen Anzahl von Stationen gezeigt.

Die Abhandlung zerfällt in drei Theile, von denen der erste die Art der Verarbeitung im Allgemeinen bespricht, sowie die Stationen einzeln aufführt. Von den Einzelheiten möge an dieser Stelle nur Folgendes hervorgehoben werden: Benutzt wurden nur Beobachtungsreihen, die wenigstens 25 Jahre umfassen, da eine kürzere Zeit für eine Untersuchung, die sich mit säcularen Schwankungen des Niederschlages beschäftigt, offenbar nicht ausreichen würde; die längste Reihe, diejenige von St. Petersburg, umfasst 55 Jahre. Benutzt wurden 22 Stationen, darunter 3 österreichische (polnische); der geographischen Lage nach befinden sich die Stationen zwischen 60° 10′ (Helsingfors) und 40° 22′ (Baku) nördlicher Breite einerseits und 60° 38′ (Katharinenburg) und 19° 57′ (Krakau) östlich von Greenwich andererseits. Die Seehöhen schwanken zwischen 0 (Baku) und 410 m (Slatoust).

Der zweite Theil behandelt sodann die Niederschlagsperioden für jede Station gesondert in tabellarischer Form, während im dritten und wichtigsten Theile die allgemeinen Resultate mitgetheilt werden. Hier zeigte sich, dass es für keine einzige Station möglich war, so bestimmte Schwankungen des Niederschlages festzustellen, dass man auf eine Wiederholung

ähnlicher Perioden in der Folgezeit schliessen könnte. Indessen war es sehr gut möglich, die Stationen in Gruppen zu theilen, von denen jede einzelne ähnliche säculare Schwankungen des Niederschlages für die ihr angehörenden Stationen aufweist. Der Verf. unterscheidet sechs derartige Gruppen:

1. Der Nordwesten mit drei Stationen: St. Petersburg, Riga und Helsingfors.

2. Der Westen mit 4 Stationen: Warschau, Krakau, Tarnopol und Lemberg.

3. Die Central-Gruppe mit zwei Stationen: Moskau und Woronesh.

4. Der Süden mit vier Stationen: Kiew, Lugan, Odessa und Nikolaew.

5. Der Osten mit drei Stationen: Bogoslowsk, Slatoust und Katharinenburg.

6. Der Südosten mit zwei Stationen: Astrachan und Baku.

Die Niederschlagsschwankungen in jeder einzelnen Gruppe sind am besten aus folgender Tabelle ersichtlich. Wir bemerken, dass die Zahlen die durchschnittlichen Niederschlagshöhen in Centimetern, die fettgedruckten Zahlen Maxima, die cursiv gedruckten dagegen Minima bedeuten:

	1841 bis 1850	1851 bis 1860	1861 bis 1870	1871 bis 1880	1881 bis 1890
I. NW-Russland . .	**53**	47	51	57	59
II. W-Russland . .	60	68	61	63	62
III. Centr.-Russland	53*	56*	53	**60**	53
IV. S-Russland . . .	37	**39**	39	45	45
V. O-Russland . . .	42	41	36	**47**	44
VI. SO-Russland . .	18*	**21**	18	22	19
Ganz Russland . . .	44	45	43	**49**	47
Ganz Russl. (ohne die III. Gruppe) .	42	43	41	**47**	46
Perioden nach Professor Brückner	Feuchte Periode	Trockene Periode		Feuchte Periode	

Vergleichen wir die hier für Russland gewonnenen Resultate mit den von Herrn Brückner gefundenen Perioden, so zeigt sich zwar für das gesammte Gebiet eine leidlich gute Uebereinstimmung, in den einzelnen Gruppen jedoch sind sehr grosse Abweichungen vorhanden. G. Schwalbe.

Alex. Naumann: Technisch-thermochemische Berechnungen zur Heizung, insbesondere mit gasförmigen Brennstoffen. Aufgaben mit ausführlichen Lösungen, als Leitfaden für Praktiker und zur Uebung für Studirende. gr. 4. 113 S. (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Wenn Herr Prof. Naumann die Vorrede zu diesem wichtigen Werke mit dem Bekenntnisse beginnt, dass die Bearbeitung desselben ein gut Theil Selbstüberwindung erfordert habe, so wird dies bei näherer Durchsicht des Buches vollkommen begreiflich. Denn in der Durcharbeitung dieser 124 Rechnungsaufgaben ist eine grosse Summe von z. Th. recht ermüdender Arbeit angehäuft. Und der Stoff ist trocken, er bietet keine Gelegenheit zu anregenden Excursen. Aber wer je in die Lage kommt, derartige Probleme rechnerisch zu behandeln, wird dem Verf. aufrichtig dafür danken, dass er die grosse Mühe auf sich genommen hat. Ausser den Praktikern und den Studirenden, an welche sich das Werk direct wendet, werden sicher auch die Lehrer der technischen Chemie einen ausgiebigen Gebrauch von der gebotenen Gabe machen. Für Vorlesungen und Uebungen bietet sie eine Fülle werthvollen Materials, und zwar in einer Form, in welcher es unmittelbar, und fast mühelos verwendet werden kann. Bei der Ausbildung der Studirenden für die chemische Technik wird wohl bisher auf die Einübung chemisch-technischer Rechnungen im Allgemeinen noch zu wenig Werth gelegt. An der technischen Hochschule in Braunschweig sind derartige Uebungen seit vier Jahren eingeführt, und ihr Erfolg ist ein sehr günstiger; sie werden von den Studirenden gern besucht, da diese bald die Ueberzeugung gewinnen, dass ihnen damit ein, später in der Praxis direct verwerthbarer Besitz auf den Weg gegeben wird. An brauchbaren Lehrmitteln für diesen Unterricht ist bisher noch kein Ueberfluss; die umfassende und gründlich durchgearbeitete Naumann'sche Sammlung wird daher allseitig mit Freude begrüsst werden.

Bei der Nachrechnung einiger Aufgaben ist Ref. auf ein Paar Fehler in den Ziffern gestossen, welche sich freilich sofort zu erkennen geben und auf das Resultat keinen wesentlichen Einfluss haben. Für eine neue Auflage wird es aber wünschenswerth sein, diesem Punkte besondere Sorgfalt zu widmen. R. M.

Correspondenz.

In der Naturwissenschaftlichen Rundschau IX. Jahrgang, Nr. 23, S. 299, wird aus den Mittheilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Oesterreichs 1894, Heft XVII, S. 115, mitgetheilt, dass Herr Ney aus den Zahlen der Preussischen Stationen für 1875 bis 1884 den Durchschnitt der jährlichen Regenmenge im Freien gleich 898 mm gefunden hat. Dieser Werth fällt wegen seiner Grösse auf und würde für Stationen in der Norddeutschen Tiefebene entschieden zu gross sein. Für die dabei in Betracht kommenden Stationen ist er aber richtig und findet seine Erklärung darin, dass bei Einrichtung der forstlich-meteorologischen Stationen ausser den verschiedenen Baumarten und Bodenverhältnissen auch die verschiedenen Höhenlagen berücksichtigt wurden. Die Stationen, aus deren Beobachtungen die Zahl 898 mm abgeleitet ist, sind die in den Jahresberichten über die Beobachtungs-Ergebnisse der forstlich-meteorologischen Stationen (Verl. Julius Springer, Berlin) erwähnten, von denen nicht alle in Preussen liegen und von denen einzelne eine recht bedeutende Höhenlage besitzen. Die höchste ist Melkerei in den Vogesen in 934 m Höhe über NN. Wegen der grösseren Niederschläge auf diesen Gebirgsstationen hat das Mittel für alle Stationen den angegebenen Werth erhalten. Um denselben noch direct in Bezug auf seine Richtigkeit zu prüfen, hat der Unterzeichnete die Regenhöhen, welche auf den forstlich-meteorologischen Stationen beobachtet sind, mit denen auf benachbarten und möglichst gleich gelegenen Stationen verglichen und eine genügende Uebereinstimmung der verschiedenen Angaben gefunden. Erwähnt soll ausserdem noch werden, dass die Differenz zwischen den im Freien und im Walde beobachteten Niederschlagshöhen, wie auch in den Mittheilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Oesterreichs richtig angegeben ist, nur in den Bayerischen Publicationen ursprünglich „als an den Bäumen hängen geblieben und dort verdunstet" bezeichnet worden ist. Dass dieses an den Bäumen hängen gebliebene und dort verdunstete Wasser durch die angegebene Differenz nicht dargestellt wird, ist selbstverständlich und wird auch sonst nicht angenommen. Müttrich.

Vermischtes.

Ueber die täglichen und jährlichen Schwankungen der Temperatur auf dem etwa 3000 m hohen Gipfel des Vesuv haben die Herren Ricco und Saija nach einer Mittheilung an die Accademia Gioenia di Catania wichtige Resultate erhalten. Die Beobachtungen sind mit einem selbstregistrirenden Richard'schen Thermographen angestellt, der 40 Tage sich selbst überlassen werden konnte. In Folge von Einfrieren der Schmiermittel und von ungleichem Abwickeln des Registrirpapiers hatten sich einige Unterbrechungen eingestellt; aber zwischen dem 27. August 1891 und dem 28. Februar 1894 hat man im Ganzen 357 Tage hindurch automatische Aufzeichnungen und an 137 Tagen persönliche Beobachtungen erhalten. Es stellte sich heraus, dass die höchste Temperatur 16° gewesen (am 2. September 1892) und die niedrigste —10,3° (am 2. März 1893). In der Regel war der Januar der kälteste Monat und der August der wärmste. Durchschnittlich betrug die Tagesschwankung 1,6° im Winter und 6,8° im Sommer. Das Klima des Aetna-Gipfels mit seiner mittleren Jahrestemperatur von + 1,06° gleicht somit dem des Nordcaps oder des Brockens. Diese Gleichmässigkeit der Temperatur war nach den Erfahrungen in den Alpen hier zu erwarten, und die Schneedecke, welche gewöhnlich vom November bis zum Ende des

März liegen bleibt, trägt dazu bei, die tägliche Schwankung im Winter unter 1,6° zu halten. Das Tagesmaximum tritt nicht mehrere Stunden nach Mittag auf, sondern fällt genau auf den Mittag, wahrscheinlich in Folge der Abwesenheit des Wasserdampfes, der die Wärme absorbirt und aufspeichert. (Nature 1894, Vol. L, p. 85.)

Die innere Reibung wässeriger Lösungen hatte meist zu dem Ergebnisse geführt, dass durch den Zusatz von Salzen zum Wasser die Reibung erhöht werde; nur in einigen Fällen war sie durch den Zusatz erniedrigt worden, und zwar mussten dies nach der Arrhenius'schen Theorie solche Lösungen sein, welche eine besonders grosse Zahl von in ihre Ionen gespaltenen Molekeln enthalten. Da nun in nicht wässerigen Lösungen von Salzen ein Zerfall in Ionen nicht anzunehmen ist, war es von Interesse die innere Reibung von Lösungen solcher Salze zu untersuchen, welche in wässerigen Lösungen durch verminderte Reibung und grosses elektrisches Leitungsvermögen eine bedeutende Dissociation anzeigen. Herr v. Smoluchowski hat zu diesem Zwecke vergleichende Messungen über die innere Reibung von Schwefelkohlenstoff und einer Lösung von Jod in demselben, ferner von Aethylalkohol und einer Lösung von Jodkalium, wie einer solchen von salpetersaurem Ammon im Alkohol ausgeführt und fand in allen Fällen eine Vermehrung der Reibung, welche bis zu 25 Proc. stieg; ebenso zeigte sich die elektrische Leitungsfähigkeit der untersuchten Lösungen verschwindend klein gegenüber jener der wässerigen Lösungen. Das Verhalten war somit ganz den Anschauungen von Arrhenius entsprechend. Umfangreichere Untersuchungen werden zu entscheiden haben, ob dies ganz allgemein der Fall ist (Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1893, Bd. CII, Abth. II a, S. 1136).

Gelegentlich eines Ausfluges in die Umgegend von Meissen beobachtete Herr P. Magnus am Elbufer Plasmodiophora Brassicae Wor., jenen Schleimpilz, der die unter dem Namen „Kohlhernie" bekannte Krankheit des Kohls hervorruft, an einer wilden, auf natürlichem Boden wachsenden Crucifere, der Waldkresse (Nasturtium silvestre). In der Literatur sind bisher nur Fälle angegeben worden, in denen der Myxomycet auf kultivirten Cruciferen (Kohl, Iberis umbellata, Levkojen) in Kulturland beobachtet wurde. Der neue Fund lässt, wie Herr Magnus ausführt, mit Sicherheit erkennen, dass auch diese Krankheit unserer Kulturpflanzen sich an den natürlichen Standorten mit bestimmten klimatischen und Boden-Verhältnissen (feuchtem Flussbette) auf nicht kultivirten Pflanzen ausgebildet hat, von dort auf nahe verwandte Kulturpflanzen übergegangen ist und sich dort ausgebreitet hat. (S.-A. aus Sitzungsberichte und Abhandlungen der Gesellschaft Isis 1893.) F. M.

Der deutsche Fischerei-Verein stellt folgende drei Preisaufgaben:

1. Gewünscht werden einfache, sichere und für alle Fälle anwendbare Methoden zur Bestimmung der Wassergase: Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff oder wenigstens der beiden ersten. Es wäre besonders erstrebenswerth, dass Apparat und Methode Anwendung und Ausführung auch ausserhalb eines chemischen Laboratoriums finden könnten, d. h. ohne die Hülfsmittel, welche der Chemiker in seinem Laboratorium zur Hand zu haben gewohnt ist. (Einlieferungs-Termin 1. Juni 1895. Preis 800 Mark.)

2. Untersuchungen über den pathologisch-anatomischen Nachweis der Wirkung folgender in Abwässern vorkommenden Stoffgruppen auf die Fische: a) freier Säuren, b) freier Basen, insbesondere Kalk, Ammoniak und Natron (auch die löslichen Carbonate von Kali und Natron wären zu berücksichtigen), c) der freien Bleichgase (Chlor und schweflige Säure), d) ferner wird die Feststellung der pathologischen Merkmale bei dem Erstickungstode der Fische erbeten. Bearbeitungen von Theilfragen, selbst mit negativem Resultat im Sinne der Preisfrage, sind von der Preisertheilung nicht ausgeschlossen. Als Versuchsthiere werden zweckmässig Vertreter aus der Gruppe der Salmoniden und Cypriniden empfohlen. (Termin 1. November 1896. Preis 1000 Mark.)

3. Es sollen die Entwickelungsgeschichte und die Lebensbedingungen des Wasserpilzes Leptomitus lacteus — mit der besonderen Berücksichtigung seines Auftretens und Wiederverschwindens in verunreinigten Wässern — untersucht werden. (Termin 1. November 1895. Preis 600 Mark.)

Die Arbeiten dürfen in deutscher, französischer oder englischer Sprache abgefasst sein. Die Bewerbungsschriften sind mit Motto und verschlossener Namensangabe zu den angegebenen Terminen an den Generalsecretär des deutschen Fischereivereins, Prof. Dr. Weigelt, Berlin SW., Zimmerstrasse 90/91, zu senden.

Der ausserordentl. Prof. Dr. Hans Buchner in München ist als Nachfolger v. Pettenkofer's zum ordentl. Prof. der Hygiene ernannt.

Dr. Wirtz ist zum ordentl. Prof. der Elektrotechnik an der technischen Hochschule zu Darmstadt ernannt.

Der Privatdocent Dr. W. Wislicenus in Strassburg ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Privatdocent Dr. Wilhelm Wedding an der technischen Hochschule zu Charlottenburg ist zum Professor ernannt.

Am 17. Juli starb in Perchtoldsdorf bei Wien der frühere Professor der Anatomie Josef Hyrtl, 84 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Jahresberichte der Sternwarte des Yale College in New Haven (V. S.) führt der Direktor Elkin das Ergebniss der Beobachtungen des Planetoiden Iris an, welche im Verein mit den Sternwarten Capstadt, Leipzig und Oxford im Jahre 1888 ausgeführt worden sind. Indem er nur nahezu gleichzeitige Beobachtungen benutzte, um den Fehler der Bahnrechnung des Planeten unschädlich zu machen, erhielt er für die Parallaxe den Werth

$$\pi = 8{,}825'' \pm 0{,}008'',$$

der mit Gill's Resultat 8,80″ (s. Nr. 23) befriedigend übereinstimmt. A. Berberich.

Auf der Sternwarte zu Lyons sind die 15 Polarsterne, deren scheinbare Oerter in der „Connaissance des Temps" angegeben sind, seit 1885 regelmässig beobachtet worden. Das so gesammelte Material hat Herr F. Gonnessiat zu einer Untersuchung der Breiten-Schwankungen benutzt. Die Rechnungen zeigten, dass von einem Maximum zum nächsten ein mittleres Intervall von 1,185 Jahren vergeht, während das mittlere Intervall zwischen zwei sich folgenden Minima 1,178 Jahre beträgt; in runden Zahlen hat somit die Schwankung eine Periode von 1,18 Jahren oder 431 Tagen. Die mittlere Amplitude der Schwankung ist 0,44″. Herr Gonnessiat ist geneigt zu glauben, dass die jährliche Variation keine reelle Existenz habe.

In der Sitzung der Pariser Akademie vom 9. Juli zeigten die Herren Loewy und Puiseux einige bewundernswerthe Mondphotographien, welche mit dem grossen knieförmigen Aequatoreal der Pariser Sternwarte erhalten worden sind. Eine von den Vergrösserungen auf Papier zeigte den Mond mit einem Durchmesser von 1,8 m. Man würde mehrere Jahre brauchen zur Herstellung einer Zeichnung, welche alle Einzelheiten enthält, die man auf einer Platte bei einer Exposition von einer Secunde sieht. Die gleichzeitig vorgelegten Glasnegative sind grösser, als die auf der Lick-Sternwarte erhaltenen, und sie vertragen starke Vergrösserung, ohne an Schärfe einzubüssen. Gute Bilder erhält man jedoch nur selten; an 50 bis 60 Abenden, die auf die Mondphotographie verwendet wurden, sind nur vier bis fünf Resultate erster Klasse gewonnen worden.

(„Nature", 19. Juli 1894.)

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 11. August 1894. **Nr. 32.**

Inhalt.

Physik. B. Dessau: Ueber das Verhalten eines mechanischem Zuge unterworfenen Isolators. S. 401.

Chemie. Konrad Natterer: Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. S. 403.

Zoologie. A. Brauer: Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte des Scorpions. S. 405.

Kleinere Mittheilungen. Karl Kirn: Ueber die Aehnlichkeit der Lichtemission einer nachleuchtenden Geissler'schen Röhre mit dem Beginne des Glühens fester Körper. S. 406. — B. Kotô: Ueber die Ursache des grossen Erdbebens im mittleren Japan im Jahre 1891. S. 407. — L. Hermann: Beiträge zur Lehre von der Klangwahrnehmung. S. 407. — K. Purjewicz: Die Bildung und Zersetzung der organischen Säuren bei den höheren Pflanzen. S. 408. — L. Daniel: Erzeugung neuer Varietäten mittelst Pfropfens. S. 409. — G. Bigourdan: Resumé der meteorologischen Beobachtungen, welche die zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 16. April 1893 entsandte Expedition zu Joal (Senegal) gemacht hat. S. 409.

Literarisches. Gerhard Berthold: Der Magister Johann Fabricius und die Sonnenflecken nebst einem Excurse über David Fabricius. S. 410. — H. du Bois: Magnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung. S. 410. — Bail: Neuer methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. Kraepelin: Leitfaden für den botanischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen. S. 411.

Vermischtes. Gedächtniss bei Fischen. — Personalien. S. 411.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 412.

Astronomische Mittheilungen. S. 412.

Berichtigung. S. 412.

B. Dessau: Ueber das Verhalten eines mechanischem Zuge unterworfenen Isolators.

(Atti dell' Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1894, Ser. 5, Vol. III (1), p. 488.)

Schon lange war bemerkt und durch verschiedene Beobachter bestätigt worden, dass der Isolator eines Condensators eine Deformation erleidet, wenn seine Belegungen geladen werden. Unter Anderen hatte Righi gezeigt, dass eine lange Glasröhre, die innen und aussen mit einer metallischen Belegung versehen ist, sich verlängert, wenn die Belegungen geladen werden. Diese Thatsache ist in Uebereinstimmung mit der Maxwell'schen Theorie, welche bekanntlich in einem in ein elektrisches Feld gestellten Dielektricum eine Spannung in der Richtung der Kraftlinien und einen Druck längs der Niveauflächen annimmt. Lippmann machte sodann darauf aufmerksam, dass ein dem von Righi beobachteten in gewissem Grade entgegengesetztes Phänomen existiren müsse, nämlich, dass die Capacität eines Condensators wachsen müsse, wenn man ihn einem Zuge in der Richtung senkrecht zu den Kraftlinien aussetzt. Herr Dessau hielt es für wichtig, das Vorhandensein dieses Phänomens experimentell zu prüfen, und bediente sich für diesen Zweck folgender Versuchsanordnung.

Der Condensator bestand aus einer langen Glasröhre, die unten geschlossen und etwas ausgebaucht ist, damit das dehnende Gewicht geeignet angreifen könne, oben bajonettartig gebogen und darüber erst in ein dünnes und dann in ein weiteres Stück übergeht, das oben offen bleibt; unterhalb der Biegung hat die Röhre eine zweite Ausbauchung, welche das Aufhängen erleichtern soll. Die Belegungen bestehen aus einer äusseren und einer inneren Versilberung, und zwar ist die äussere Belegung auf den geraden Theil der Röhre zwischen den beiden Ausbauchungen beschränkt, sie ist zur Erde abgeleitet. Die innere Belegung erstreckt sich durch die ganze Röhre, geht am oberen Ende auf die äussere Seite des weiteren Abschnittes über und ist daselbst mit einem Drahte verbunden, der die Communication mit einer Elektricitätsquelle oder einem Elektrometer herstellen kann. Zur Vermeidung von Elektricitätsverlusten an der Aussenseite der Röhre geht der dünne Theil derselben durch eine zur Hälfte mit Schwefelsäure gefüllte Kugel.

Da es trotz dieser Vorsichtsmaassregel nicht möglich ist, die Ladung der inneren Belegung auch nur für kurze Zeit constant zu halten, denn sie wird nicht allein an der Oberfläche der Röhre durch Leitung, sondern auch durch Absorption vom Glase fortgeführt, hat Herr Dessau einen zweiten ganz ähnlich construirten Condensator angefertigt und mit dem zweiten Quadrantenpaare des Mascart-schen Elektrometers verbunden, dessen erstes Paar mit der inneren Belegung des ersten Condensators in leitender Verbindung steht. Sind die beiden Con-

densatoren einander vollkommen gleich und werden sie auf dasselbe Potential geladen, so wird die Elektrometernadel auf Null stehen und daselbst verharren, trotz des langsamen Verlustes an Ladung, der in beiden Condensatoren gleich sein muss; und wenn dann der eine Condensator der Wirkung eines Zuges ausgesetzt wird, muss eine Potentialdifferenz am Elektrometer angezeigt werden. Leider ist eine solche absolute Gleichheit nicht zu erreichen, und auch wenn beide Condensatoren auf dasselbe Potential gebracht sind, verlieren sie ihre Ladung mit verschiedener Geschwindigkeit, so dass die Elektrometernadel eine stets veränderliche Potentialdifferenz angiebt. Aber auf jeden Fall wird jetzt die Verschiebung der Nadel langsamer erfolgen, als bei Anwendung nur eines Condensators, und die Besorgniss, dass die kleinen Potentialschwankungen, welche den Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ausmachen, verdeckt werden könnten, ist sehr vermindert. Man kann übrigens durch Vorversuche den zweiten compensirenden Condensator so reguliren, dass die continuirliche Verschiebung der Nadel eine möglichst langsame wird. Um nicht allein die Potentialdifferenz der beiden Qudrantenpaare, sondern auch die Potentiale der einzelnen Condensatoren zu messen, wurde dasjenige Quadrantenpaar, welches mit dem compensirenden Condensator communicirte, auch mit einem idiostatischen Righi'schen Elektrometer verbunden.

Bei jedem Versuche wurden zuerst die beiden Quadrantenpaare des Mascart'schen Elektrometers mit einander und mit einer Kupfer-Zink-Wasser-Kette verbunden; dann wurden auch die Condensatoren mit den respectiven Quadrantenpaaren verbunden, und zwar entweder beide gleichzeitig, oder nach einander. Nachdem sich so beide genügend lange geladen hatten und die Elektrometer abgelesen worden, wurde die Communication mit der Säule und die der beiden Quadrantenpaare mit einander unterbrochen. Sofort begann wegen des ungleichen Elektricitätsverlustes der beiden Condensatoren die Nadel des Mascart'schen Elektrometers sich zu bewegen, und dasselbe zeigte das zweite Elektrometer. War der Gang des in regelmässigen Intervallen abgelesenen Mascart'schen Elektrometers ein stetiger geworden und ziemlich langsam, so liess man das Gewicht auf den Hauptcondensator wirken. Es folgte eine Ablenkung, welche jedoch eine gewisse Zeit brauchte, um ihr Maximum zu erreichen. Einige Minuten später, wenn die Einwirkung des Gewichtes beendet schien und die Nadel ihren früheren Gang wieder annahm, wurde das Gewicht entfernt und es folgte nun eine entgegengesetzte Wirkung. Neben dem Mascart'schen Elektrometer wurde in den wichtigen Momenten auch das Righi'sche Elektrometer abgelesen, welches das Potential des Compensationscondensators angab; man hatte so die Werthe zur Bestimmung des Potentials des ersten Condensators.

Die Röhre, welche zur Mehrzahl der Versuche verwendet wurde, hatte 7,17 mm im äusseren und 5,07 mm im inneren Durchmesser; der äusserlich versilberte Theil war 1 m lang. Die in vier Versuchsreihen mit Gewichten von 33,18 kg, 48,54 kg und 53,82 kg erhaltenen Zahlenwerthe sind in einer Tabelle zusammengestellt, aus welcher man ersieht, dass in diesen vier Versuchen und ebenso in anderen mit demselben Instrumente ausgeführten, die Wirkung des Gewichtes für einige Minuten eine merkliche Beschleunigung der Abnahme des Potentials bewirkt. Diese Wirkung, die besonders deutlich ist in der ersten und zweiten Minute der Belastung, scheint nach einigen Minuten beendet und geht in den regelmässigen Verlauf über; und wenn man dann den Condensator von den Gewichten entlastet, so beobachtet man einige Minuten lang eine umgekehrte Wirkung, nämlich eine Steigerung des Potentials oder wenigstens eine merkliche Verlangsamung seiner Abnahme.

Die von der Belastung hervorgebrachte Wirkung besteht somit in einer Abnahme des Potentials. Bezüglich der Deutung der Erscheinung muss jedoch bemerkt werden, dass sie nicht ausschliesslich der Deformation des Condensators in Folge des Zuges zugeschrieben werden kann. Denn berechnet man aus der Elasticität des Glases die Grösse der Deformation in Folge der in den Versuchen benutzten Belastungen, so findet man, dass sie die Capacität des untersuchten Condensators nur um 0,05 Proc. hätte verändern können, während das Minimum der beobachteten Schwankungen 0,25 Proc. betragen. Die Deformation kann daher nur zum kleinen Theil die Ursache der Erscheinung sein.

Eine Temperaturänderung kann jedoch die Abnahme des Potentials nicht erklären, da beim Zug nur eine Abkühlung eintreten kann und diese eine Zunahme des Potentials veranlassen würde. Durch die Versuche ist also der Lippmann'sche Schluss, dass die Capacität eines Condensators vermehrt wird, wenn sein Dielektricum in einer Richtung senkrecht zu den Kraftlinien gedehnt wird, bestätigt worden.

Die Möglichkeit lag noch vor, dass die beobachtete Wirkung veranlasst sein könnte durch eine Zunahme der Leitungsfähigkeit des Glases in Folge des Zuges. Wenn dies der Fall wäre, so hätte in den Versuchen die schnellere Abnahme des Potentials sich nicht bloss auf die ersten beiden Minuten nach Anhängen des Gewichtes beschränken müssen, sondern so lange anhalten, als das Gewicht wirkte; dies war aber in den Versuchen nicht der Fall, und für diesen Apparat muss eine merkliche vermehrte Leitung des Glases entschieden ausgeschlossen werden. An einem anderen Condensator, der aus einer anderen Glassorte und in kleineren Dimensionen hergestellt war, wurde hingegen in der That etwas derartiges beobachtet. In den ersten Momenten der Belastung war die Beschleunigung der Abnahme des Potentials eine starke; sie blieb aber auch nach mehreren Minuten beschleunigt und wurde erst, nachdem das Gewicht entfernt war, dieselbe, wie vor der Einwirkung der Belastung. Hier scheint also wirklich eine Zunahme der Leitung des

Glases in Folge des Zuges bei der Vermehrung der Capacität betheiligt gewesen zu sein. Herr Dessau will diese Zunahme der Leitungsfähigkeit durch andere directere Methoden weiter untersuchen. Aber offenbar betheiligt sich dieselbe nach den Versuchen mit der ersten Röhre nur zum geringen Theile an dem Effect des Zuges, und die Versuche bilden wirklich eine Bestätigung der Lippmann'schen Vorhersage. Leider ist es bis jetzt nicht möglich gewesen, die Angaben Lippmann's auch numerisch zu bestätigen, da hierzu die benutzten Methoden nicht ausreichten.

Konrad Natterer: Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. (Wiener akademischer Anzeiger 1894, S. 107.)

In der Sitzung der Wiener Akademie vom 19. April wurde als Schlussbericht die vierte Abhandlung des Herrn Natterer über die chemischen Ergebnisse der während des Sommers 1893 im Aegäischen Meere stattgefundenen Tiefsee-Expedition der „Pola" vorgelegt. Da in diesem Schlussberichte auch Fragen von allgemeinerem Interesse behandelt sind, soll der ausführliche Auszug, den der Verf. im „Anzeiger" veröffentlichte, hier wiedergegeben werden, wobei wir uns vorbehalten, eventuell, nach dem Erscheinen der ausführlichen Abhandlung, auf den Gegenstand zurückzukommen.

Nachdem Verf. in der Einleitung die Wichtigkeit der Bewegung der Gesammtmasse des Wassers und der Oberflächenströmungen für die chemische Zusammensetzung in den einzelnen Abschnitten hervorgehoben und in einem historischen Abschnitte die Entwickelung unserer chemischen Kenntnisse vom Meere im Allgemeinen und vom Mittelländischen im Besonderen dargelegt, geht der Auszug auf die Besprechung der durch die Analysen gewonnenen Thatsachen ein.

Ausser den in den Tabellen aller vier Abhandlungen enthaltenen Analysenresultaten sind in deren Texten viele andere beobachtete Einzelthatsachen beschrieben, welche zusammen ein Bild der je nach Tiefe und Weite der Meerestheile mehr horizontal oder mehr vertical erfolgenden Bewegung der gesammten Wassermasse des östlichen Mittelmeeres liefern.

Von besonderer Wichtigkeit ist in dieser Beziehung die an der afrikanischen Küste im Westen von den Nilmündungen in der obersten Wasserschicht wahrscheinlich durch Vermittelung von kleinen Algen in besonders starkem Maasse stattfindende Wegnahme von Brom und Jod aus dem Meerwasser und das in der Regel beobachtete, wahrscheinlich durch die reducirende Thätigkeit pflanzlicher Organismen veranlasste Fehlen der salpetrigen Säure in der obersten Schicht des Meerwassers.

In dem Gebiete zwischen dem Nildelta und Kleinasien, sowie im Aegäischen Meere, sind einzelne Theile des Meerwassers in Bezug auf ihr vorangegangenes Vorüberziehen längs der afrikanischen Küste westlich von den Nilmündungen durch ihren geringen Bromgehalt gekennzeichnet, und weisen einzelne Stellen des Meeresgrundes durch deren Jodgehalt darauf hin, dass sich daselbst jodhaltige, todte Algen, von der afrikanischen Küste stammend und durch die Strömung weiter getragen, zu Boden gesetzt haben.

An jenen Stellen, an welchen ausnahmsweise in der obersten Wasserschicht salpetrige Säure gefunden wurde, und zwar im Maximum eben so viel wie sonst nur im Tiefenwasser, findet offenbar ein Emporgedrücktwerden von Tiefenwasser durch nachrückende Wassermassen statt. Dort, wo ausnahmsweise das Tiefenwasser ebenso oder fast ebenso frei von salpetriger Säure gefunden wurde, wie sonst das Wasser der obersten Meeresschicht, werden offenbar durch steten Wechsel auf- und absteigender Wasserbewegungen nach und nach alle Wassertheile nahe der Meeresoberfläche gebracht und daselbst ihres Gehaltes an salpetriger Säure beraubt.

Interesse bieten ferner die in der obersten Wasserschicht durch Assimilation von pflanzlichen Organismen gebildeten organischen Stoffe. An einigen Stellen, am meisten in dem Winkel des Mittelmeeres zwischen dem Nildelta und Palästina, machte sich der durch diese Assimilation producirte Sauerstoff bei den Analysen dadurch bemerkbar, dass mehr Sauerstoff gefunden wurde, als die betreffenden Wassertheile an der Meeresoberfläche aus der Luft aufgenommen haben konnten. Diese Mehrbeträge decken sich annähernd mit den in den Oceanen von der „Challenger-" und von der „Vöringen-"Expedition gefundenen. Es deutet dies darauf hin, dass von den einzelnen Meerestheilen Sauerstoff an die Atmosphäre abgegeben wird, weil darin durch pflanzliche Organismen mehr Sauerstoff producirt wird, als durch Oxydation organischer Stoffe, seien diese belebt oder unbelebt, thierischer oder pflanzlicher Natur, verbraucht wird.

Die assimilirende, Sauerstoff producirende Thätigkeit der pflanzlichen Organismen kann nur in der obersten Meeresschicht, welche viel Sonnenlicht empfängt, von Belang sein. Man könnte erwarten, dass in dem die Hauptmasse ausmachenden Tiefenwasser die oben gebildeten organischen Stoffe durch Vermittelung von Organismen oder durch rein chemische Vorgänge zu Kohlensäure, Wasser und Ammoniak oxydirt werden, dass also im Meere ein Gleichgewicht zwischen Bildung und Zerstörung von organischer Substanz besteht. Dies ist jedoch durchaus nicht der Fall. Der unleugbare, jedoch nicht sehr bedeutende, sein Maximum an dem unterseeischen Abhange der syrischen Küste erreichende Verbrauch von freiem Sauerstoff in den Meerestiefen hat nicht eine entsprechende Vermehrung der Kohlensäure zur Folge, vielmehr dient dieser Sauerstoff hauptsächlich zur Bildung von Zwischenproducten der Oxydation organischer Stoffe, welche Zwischenproducte ebenso wie die sonstigen organischen Stoffe nur zum geringsten Theile sich in Lösung befinden oder in Lösung gehen, sondern zum grössten Theil auf dem Meeresgrunde zur Ablagerung kommen.

Es wird also im östlichen Mittelmeere und wahrscheinlich auch in weiten Gebieten der Oceane eine bedeutend grössere Menge organischer Stoffe gebildet und mehr oder weniger unverändert auf dem Meeresgrunde abgeschieden, als bis zur vollständigen Zerstörung oxydirt wird. Es bekräftigt dies die Annahme eines ziemlich allgemeinen Ueberwiegens der Sauerstoffproduction über den Sauerstoffverbrauch im Meere. Der fortwährend an der Meeresoberfläche stattfindende Austausch von Sauerstoff zwischen Meer und Luft kann nur in Ausnahmefällen in der oben angegebenen Art die Sauerstoffproduction bei den Analysen bewirken lassen.

Die auf dem Meeresgrunde abgelagerten organischen Stoffe unterliegen daselbst der Oxydation und verursachen eine durch viele Analysen erwiesene Anreicherung des Ammoniaks im Meeresgrunde.

Es ist nun auffallend, dass sich weder die Anreicherung des Ammoniaks, noch die von derselben mit Bestimmtheit zu erwartende Aenderung des Verhältnisses der im Meerwasser gelösten Salze zu einander in dem knapp über dem Meeresgrunde befindlichen Wasser wiederfinden. Würde das die oberste Schicht des schlammigen Meeresgrundes durchsetzende Wasser nur durch Diffusion mit dem darüber befindlichen, frei beweglichen Meerwasser in Wechselbeziehung stehen, so wäre nur eine geringe, aber wahrscheinlich doch schon in der untersten Lage des frei beweglichen Meerwassers, wechselseitige Einflussnahme zu erwarten. Dort, wo auf dem Meeresgrunde, wie es in Ausnahmefällen festgestellt worden, Süsswasser aufquillt, oder sonstwie das Wasser am Meeresgrunde zum Austreten nach oben veranlasst wird, muss eine bedeutende Aenderung der Zusammensetzung des darüber geschöpften Meerwassers erwartet werden. Wäre man berechtigt, anzunehmen, dass in der Regel Meerwasser in den Meeresgrund eindringt, von dem Meeresgrunde aufgesaugt wird, dann wäre die Uebereinstimmung der Zusammensetzung des knapp über dem Meeresgrunde befindlichen Wassers mit der aller anderen Wasserschichten verständlich. Nur dann könnte man den Umstand erklären, dass im östlichen Mittelmeere die aus der obersten Schicht des Schlammes mit Hülfe des Belknap-Lothes heraufgeholten, von den festen Grundtheilchen abfiltrirten Wasserproben — mit Ausnahme des grösseren Gehaltes an daselbst sich neu bildenden und neu in Lösung gehenden organischen Substanzen — eine nahezu constante und mit der des gewöhnlichen Meerwassers nahezu übereinstimmende Zusammensetzung besassen.

So wie in vielen Gebieten der Oceane wurde auch im östlichen Mittelmeere öfters unter hellem lehmartigen Schlamme ein dunkler gefunden. Die Dicke der hellen Schlammschicht war in verschiedenen Theilen des östlichen Mittelmeeres verschieden gross; einmal, vor Akka an der syrischen Küste, war unter dem hellen Schlamme ein fast schwarzer, schwefeleisenhaltiger gelagert. Der lehmartige Schlamm war immer mehr oder weniger mit kleinen sandartigen Muscheln und sonstigen geformten Resten von Organismen gemengt und war stellenweise mit Steinkrusten von 1 bis 10 cm Dicke bedeckt.

Schlamm und Steinkrusten kommen höchst wahrscheinlich durch chemische Fällungen zu Stande, welche durch die bei der Oxydation der organischen Stoffe im Meeresgrunde auftretenden Verbindungen, vor allem durch Ammoniak und Kohlensäure, selbe mehr oder weniger in dem von kohlensaurem Ammonium geforderten Verhältniss zu einander, im Meerwasser hervorgerufen werden. Dort, wo durch geänderte Strömungsverhältnisse ein fortdauerndes Niedersinken von organischen Stoffen in Form von Pflanzen- und Thierleichen unmöglich gemacht wird, oder nur in geringem Maasse noch eintritt, wird sich der Schlamm wegen ungestörten Fortganges der rein chemischen Fällung mit einer Steinkruste bedecken. Sobald jedoch die Bedingungen für diese Fällung nicht mehr vorhanden sind, d. h. sobald die bei der Oxydation Ammoniak und Kohlensäure liefernden organischen Stoffe aufgebraucht sind oder sich in einer Art zerlegen, dass dadurch keine Fällungen hervorgerufen werden können, wird die dem Meerwasser eigene, überall dort, wo Fällungsmittel fehlen, zur Geltung kommende, lösende Kraft zur Wiederauflösung der Steinkrusten und des Schlammes führen. Dieser Wiederauflösung werden die einzelnen Bestandtheile je nach dem Grade ihrer Löslichkeit verschieden rasch erliegen.

Dank der eigenthümlichen Art des Entstehens bei dem durch Diffusion vermittelten Zusammentreffen von Meerwasser mit dem ammoniakalischen Wasser der obersten Schlammschicht besitzen die Steinkrusten auf der dem sauerstoffhaltigen Meerwasser zugekehrten Seite, in der Regel nur auf der oberen, einen grauen Ueberzug von braunsteinartigem Manganoxyd. Dieser Manganüberzug leistet, so lange die höhere Oxydationsstufe des Mangan erhalten bleibt, d. h. so lange er nur von sauerstoffhaltigem Wasser getroffen wird und nicht in einen Schlamm, der an organischen, reducirend wirkenden Stoffen reich ist, eingebettet wird, der Wiederauflösung den grössten Widerstand. Er schützt die angrenzenden Theile der Steinkrusten auf der einen Seite vor dem Angriff des Meerwassers und konnte unter obigen Bedingungen, in dem Maasse als die ihn tragenden Steinkrusten gelöst werden, immer mehr zusammenrücken und zur Bildung von Manganknollen führen. Auf dem Grunde des östlichen Mittelmeeres wurden Manganknollen nicht gefunden, wohl deshalb, weil hier wegen der Weichheit des an organischen Stoffen reichen Schlammes ein Tiefersinken der Steinkrusten und eine Einbettung der Bruchstücke besonders leicht stattfinden kann, zumal dann, wenn dem Tiefersinken die Bildung von Hohlräumen unter den Steinkrusten durch Wiederauflösung von Theilen des unter den Steinkrusten befindlichen Schlammes vorausgegangen ist.

Die Eigenschaften einiger Steinkrustenstücke weisen darauf hin, dass sich manchmal solche Hohl-

räume bilden, und dass durch die von Anneliden herrührenden, ziemlich viele Stellen der Steinkrusten quer durchsetzenden Löcher ein Einfliessen von sauerstoffhaltigem Meerwasser stattfindet. Ein Aufgesaugtwerden von solchem Meerwasser von Seiten des auf dem Meeresgrunde gelagerten Schlammes ist, wie oben auseinandergesetzt worden, wahrscheinlich.

Die Prüfungen des in der obersten Schlammschicht enthaltenen Wassers auf salpetrige Säure haben ergeben, dass in einigen kleinen Gebieten des östlichen Mittelmeeres nicht nur ein Eindringen von unmittelbar über dieser Schlammhaut befindlichem Meerwasser, sondern auch eine capillare Weiterbewegung von einem Meereswasser stattfindet, welches von benachbarten, bedeutend grösseren und wegen der Beschaffenheit der Decke des Meeresgrundes (Fehlen von Steinkrusten) das Eindringen von Meerwasser leichter gestattenden Flächen des Meeresgrundes aufgesaugt worden ist.

Zum Schlusse spricht der Verf. die Vermuthung aus, dass ein Aufgesaugtwerden von Meerwasser durch die Beschaffenheit einiger Theile der festen Erde veranlasst werden könnte.

In einem Anhange werden die Wasseranalysen zweier Quellen auf der Insel Cerigo mitgetheilt, deren Resultate mit der Annahme eines capillaren Aufsteigens von Meerwasser in Festlandmassen, welches Meerwasser in diesen Quellen mit atmosphärischem Sickerwasser gemengt zu Tage tritt, übereinstimmen.

A. **Brauer**: Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte des Scorpions. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1894, Bd. LVII, S. 402.)

Die Entwickelungsgeschichte der Scorpione ist schon wiederholt untersucht worden, doch sind noch verschiedene Punkte in derselben unbekannt geblieben, und da die Entwickelung dieser Thiere besonders geeignet scheint, Aufklärung über die verwandtschaftlichen Beziehungen nicht nur der Scorpione selbst, sondern der Spinnenthiere (Arachnoiden) überhaupt zu geben, so widmete sich der Verf. einem eingehenden Studium derselben. Es handelt sich hauptsächlich darum, ob die Arachnoiden mit den Myriopoden und Insecten verwandt sind, was ihrer Lungenathmung wegen von vornherein nicht unwahrscheinlich ist, oder ob sie nicht eher mit den sogenannten Pfeilschwanzkrebsen (dem Limulus) und durch diese indirect mit den Crustaceen verwandt sind, wofür die morphologischen Verhältnisse des ganzen Körperbaues sprechen. Die Scorpione nun zeigen in ihrer Organisation vor Allem Beziehungen zu Limulus und da sie wegen der reichen Gliederung ihres Körpers und anderer Merkmale als besonders ursprüngliche Arachnoiden betrachtet werden, so schien eine erneute und möglichst vollständige Durcharbeitung ihrer Entwickelungsgeschichte mancherlei Neues und Wichtiges zu versprechen, um so mehr, als man in Hinsicht der Feststellung verwandtschaftlicher Verhältnisse bisher das bei weitem grössere Gewicht auf die morphologischen Charaktere der ausgebildeten Thiere gelegt hatte oder schon deshalb legen musste, weil die Entwickelungsgeschichte nicht völlig genügend bekannt war. Diese Erwägungen veranlassten Herrn Brauer zu seinen Untersuchungen, von denen er im Folgenden den ersten Theil mittheilt, nämlich die früheste Entwickelung von der Eifurchung bis zum Beginn der Segmentirung des Körpers.

Zum Gegenstand der Untersuchung dienten Euscorpius carpathicus und italicus, die beide in der Umgebung von Triest, sowie am Gardasee gesammelt wurden. Der Verf. schildert die Oertlichkeiten, an denen die Scorpione gewöhnlich vorkommen, sowie die Art und Weise ihres Fanges. Die Scorpione sind lebendig gebärend. Die Eier durchlaufen ihre Entwickelung in den sogenannten Ovarialröhren, welche durch die ziemlich grossen und dotterreichen Eier häufig ausgebuchtet erscheinen, so dass die sich entwickelnden Eier in einem Follikel liegen.

Die Eier des Scorpions verhalten sich von denen der allermeisten anderen Arthropoden insofern verschieden, als die Entwickelung zunächst nur an einem beschränkten Theile des Eies, der sogenannten Keimscheibe, verläuft. Die Scorpioneier zeigen somit, wie diejenigen der Wirbelthiere, eine discoidale Furchung, wie vom Verf. in Uebereinstimmung mit den früheren Autoren festgestellt wurde. Dieser Furchungstypus ist für die Eier der Arthropoden sehr ungewöhnlich. Der Verf. giebt eine genaue Schilderung der bisher nur ungenau bekannten Eifurchung, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Es soll nur erwähnt werden, dass die Anordnung der Furchungszellen, welche dem Eidotter wie eine Kappe aufliegen, eine bilateral symmetrische zu sein scheint, und dass dadurch der Eindruck hervorgebracht wird, als ob diese jungen und jüngsten Entwickelungsstadien bereits Beziehungen zur Gestalt des ausgebildeten Thieres erkennen liessen. Herr Brauer will nicht direct in Abrede stellen, dass solche Beziehungen vorhanden sind, konnte sich aber auch andererseits von deren Dasein nicht überzeugen.

Am Ende der Eifurchung ist der Bildungspol des Eies von einer einschichtigen Kappe ungefähr gleich grosser Zellen bedeckt. Gegen ihre Mitte hin wird diese einschichtige Zellenlage durch Theilung und Einschiebung von Zellen bald mehrschichtig und damit hat die Bildung der Keimblätter ihren Anfang genommen. Gleichzeitig machte sich aber ein anderer Vorgang geltend, der sehr wichtig und bisher vom Scorpion noch nicht bekannt ist. Nicht ganz in der Mitte der Keimscheibe, sondern etwas excentrisch differenzirt sich eine anfangs nur aus wenigen, später aus mehr Zellen bestehende, durch ihre hellere Färbung ziemlich auffällige Zellgruppe. Wenn erst verhältnissmässig wenig Zellen in der oben angegebenen Weise nach innen gedrungen, sondert sich diese Zellgruppe schon recht bemerkbar

gegen ihre Umgebung ab. Ihre Zellen vermehren sich, aber sie zeigt sich immer scharf abgegrenzt und bleibt dann in dieser Weise lange Zeit, bis weit hinein in die weitere Entwickelung des Embryos, ziemlich unverändert liegen, fast unberührt von den Veränderungen, welche der Embryo selbst erleidet. Es kann gleich hier erwähnt werden, dass diese so früh zur Sonderung gelangende Zellgruppe die Anlage der Genitalorgane darstellt, die also beim Scorpion ausserordentlich früh zur Differenzirung gelangen. Aehnliches ist gerade in der letzten Zeit auch für die Insecten beschrieben worden, und es wurde bei Besprechung der betreffenden Arbeit (Rdsch. IX, 164) bereits auf einige andere Formen hingewiesen, zum Theil ferner stehenden Abtheilungen des Thierreiches angehörig, bei denen ähnliche Verhältnisse vorkommen. Diesen schliesst sich nun also auch nach Brauer's Untersuchungen der Scorpion an.

Die zuerst in die Tiefe der Keimscheibe tretenden und nun dem Dotter zunächst aufliegenden Zellen erleiden bald eine auffallende Veränderung, indem sie Protoplasmafortsätze in den Dotter aussenden und dadurch jedenfalls Dottersubstanz in sich aufnehmen. Vacuolen treten in ihnen auf und sie erscheinen blasig. Es bildet sich auf diese Weise eine Schicht von Dotterzellen unter der Keimscheibe, welche die Aufgabe haben, den Dotter für den sich entwickelnden Embryo zu verarbeiten. Verwendung beim eigentlichen Aufbau des Embryo finden diese Zellen jedenfalls nicht. Ueber ihnen, aber unter der äussersten Zellenlage, breitet sich jetzt eine Schicht von Zellen aus, welche wie die äussere Zellenlage und auch die Dotterzellenschicht allmälig das Ei umwächst; das ist das innere Keimblatt. Noch fehlt das mittlere Keimblatt. Dieses geht nach Herrn Brauer's Darstellung vom äusseren Blatte aus, wenn dasselbe vom inneren Keimblatt ganz gesondert ist. Die Stelle, an welcher sich die Elemente des mittleren Blattes absondern, ist dieselbe, von der auch die Bildung des inneren Blattes und der Geschlechtsorgane ausging. Dass sich das übrige Ectoderm ebenfalls an der Bildung des Mesoderms betheiligt, glaubt der Verf. nicht. Sicher dagegen ist nach Brauer's Darstellung, dass das innere Keimblatt keinerlei Antheil an der Bildung des Mesoderms hat. Bekanntlich hat man gerade dem inneren Blatte eine grössere Zusammengehörigkeit mit dem mittleren Blatte für gewöhnlich zugeschrieben. Beim Scorpion kann, wie der Verf. ausdrücklich hervorhebt, an der Herkunft des mittleren vom äusseren Blatt kein Zweifel sein.

Die Bildung der beiden Embryonalhüllen des Scorpions erfolgt nicht, wie man vermuthen sollte, in Form einer vom Rande des Embryos ausgehenden und ihn umwachsenden Falte, sondern beide Hüllen bilden sich nach einander, wie Herr Brauer in Uebereinstimmung mit früheren Untersuchungen feststellt. Eine vom Rande ausgehende Zellenlage überwächst die Keimscheibe und bildet die äussere der beiden Keimhüllen, die sogenannte Serosa. Die Bildung der inneren Hülle, des Amnions, geht in etwas anderer Weise als diejenige der Serosa vor sich. Das Ectoderm schlägt sich am Rande der Keimscheibe nach oben um und überwächst dieselbe, indem sie sich an die Serosa anlagert. Auf die Einzelheiten dieser Vorgänge kann hier nicht eingegangen werden. Erwähnt sei noch, dass zwischen die Bildung der äusseren und inneren Keimhülle der Austritt des Embryos aus dem Follikel und dessen Uebertritt in die Eiröhre stattfindet. Alsbald nachher nimmt die Segmentirung des Embryos ihren Anfang und dann erst erfolgt die schon besprochene Bildung des Amnions.

Am Schluss der vorliegenden Arbeit giebt der Verf. eine Vergleichung der gewonnenen wichtigeren Ergebnisse mit denjenigen der früheren Autoren und versucht deren Befunde zumal im Hinblick auf seine Beobachtung von der Entstehung der Genitalorgane zu deuten. Allgemeine Schlüsse über die von ihm beobachteten Thatsachen aus der Scorpionentwickelung verschiebt Herr Brauer auf später, bis er erst die weitere Entwickelung, diejenige des äusseren Körpers sowie der inneren Organe, in gleicher Weise eingehend studirt haben wird. Darüber soll später berichtet werden. K.

Karl Kirn: Ueber die Aehnlichkeit der Lichtemission einer nachleuchtenden Geissler'schen Röhre mit dem Beginne des Glühens fester Körper. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 381.)

Wenn man einen festen Körper durch langsam steigende Erwärmung allmälig zum Glühen bringt, so ist die erste Lichtentwickelung nach den Untersuchungen von H. F. Weber (Rdsch. II, 286) nicht, wie man bis dahin glaubte, ein dunkles Roth, sondern ein „Düsternebelgrau", welches bei der spectroskopischen Prüfung sich als im Grüngelb, an der hellsten Stelle des sichtbaren Spectrums, gelegen erweist und bei steigender Temperatur sich nach beiden Seiten verbreitert. Dass auch bei dem Beginne oder dem Erlöschen anderer Leuchterscheinungen der gleiche bezw. umgekehrte Verlauf der Lichtemission zu beobachten sein würde, war wohl a priori anzunehmen; eine directe Beobachtung dieses Phänomens musste aber immer sehr erwünscht erscheinen und eine diesbezügliche Beobachtung an einer Geissler'schen Röhre ist somit nicht ohne allgemeineres Interesse.

Herr Kirn war in den Besitz einer Geissler'schen Röhre von schlangenartig gebogener Form mit sieben kugelförmigen Erweiterungen gelangt, welche nach dem Durchgange der elektrischen Entladung ein gelblich weisses Nachleuchten zeigte, das im völlig dunklen Raume länger als eine halbe Minute wahrnehmbar war. Bei der spectroskopischen Untersuchung der Röhre mit einem gewöhnlichen Desaga'schen Spectralapparat sah man während des Durchganges der elektrischen Entladungen ein Linienspectrum, welches namentlich in den engen Theilen der Röhre ausgebildet war, und dessen hellste Linien mit denen des Stickstoffs und Kohlenoxyds zusammenzufallen schienen; auch in den Kugeln war im Anfange der Entladung das gleiche Spectrum erkennbar, später jedoch wurde das Linienspectrum undeutlicher, indem der Hintergrund heller wurde. Das nach dem Aufhören des Stromes zurückbleibende, schwache Spectrum war continuirlich, ohne

bemerkbare dunkle Stellen, nahm zuerst den ganzen Raum des vorher vorhandenen Linienspectrums ein, zog sich aber ziemlich schnell von beiden Seiten aus (und zwar von der blauen Seite mehr als von der rothen) auf einen zwischen den Wellenlängen 555 bis 495 $\mu\mu$ liegenden Streifen zusammen, welcher langsamer verschwindend und an Breite abnehmend, allmälig erlosch. Dabei war die Farbe dieses Streifens ein eigenthümlich fahles Graugelb, welches beim Erlöschen allmälig dunkler wurde; die letzte Lichtspur lag ungefähr bei der Linie *E*.

Die ganze Erscheinung zeigt somit bezüglich des Erlöschens den umgekehrten Verlauf von dem, welcher bei dem Beginne der Lichtemission glühender fester Körper beobachtet worden ist.

B. Kotô: Ueber die Ursache des grossen Erdbebens im mittleren Japan im Jahre 1891. (Journ. of the coll. of science. Tokyo 1893.)

Die buchtenreiche Südküste der japanischen Hauptinsel wird nahe ihrer Mitte von einem spitzen Meeresarme besonders tief eingeschnitten, in dessen Umgebung die im Halbkreise zurücktretenden Gebirge des Inneren auch noch für eine grössere Tiefebene Raum lassen. Dieses reich bewässerte Land, die volkreichen und blühenden Provinzen Mino und Owari, war der Hauptschauplatz des durch seine Verheerungen bekannten Erdbebens von 1891, das in geringerer Heftigkeit fast in ganz Japan empfunden wurde.

Das gewaltige Naturereigniss, das natürlich allgemein besprochen und auf die verschiedensten Ursachen zurückgeführt wurde, findet durch den Verf. eine ebenso einfache wie wissenschaftlich annehmbare Erklärung.

Die lineare Anordnung der Stellen, wo die Stösse ganz besonders heftig und verheerend wirkten, während in nächster Nachbarschaft ein gewisses Mittelmaass der Bewegung nicht überschritten wurde, deutete an sich schon auf ein „tektonisches Beben", das eine zwischen benachbarten Erdschollen vorhandene Spannung auslöste. Zweifellos wird diese Deutung dadurch, dass die zu beiden Seiten der angedeuteten Linie liegenden Massen an derselben eine bleibende, bis auf 6 m steigende, verticale und zwischen $1^2/_3$ und 2 m schwankende, horizontale Verschiebung erlitten haben. Der Verf. hat auf frischer That diese Dislocation auf eine Länge von etwa 60 km, von Katabira am Kisogawa in der Ebene bis tief in das Neo-Thal in der nordwestlichen Gebirgsumrahmung, selbst verfolgt und von einem fast ebenso langen, ferneren Verlaufe auf dem jenseitigen Abhange der Gebirge sichere Nachricht erhalten. Sie durchschneidet gleichmässig das verschiedenartigste Gelände, bald, wie der berühmte „Ullahbund" im Ran von Katsch, als ein ziemlich hoher Steilhang, bald, wo das Nachsinken des tiefer stehenden NO-Flügels geringer war, als niederer, zerrütteter Erdwall, ähnlich der Wühlspur eines gigantischen Maulwurfs. Eine Uebersichtskarte und eine Reihe sehr charakteristischer photographischer Aufnahmen geben von dem Verlaufe des Bruches und den Veränderungen und Zerstörungen an ihm entlang ein anschauliches Bild.

Die bekannten Beispiele bleibender Niveauveränderungen grösserer Erdschollen, wie das erwähnte im Ran von Katsch, sind nach dem Urtheil der bedeutendsten Kenner nicht als tiefer gehende Verschiebungen der Erdkruste, sondern nur als Absinkungen einer äusseren festen Schicht auf den vom Grundwasser durchtränkten, beweglichen, tieferen Lagen der jüngsten Deckgebilde anzusehen. Hier dagegen zeigt sich uns das in der Gegenwart seltene Schauspiel, dass ein bedeutendes Stück der Erdrinde weithin eine tiefgreifende tektonische Verschiebung erleidet, ein Ereigniss, das Ursache, nicht Folge der durch Monate hin sich fast stündlich wiederholenden seismischen Stösse war. Wir erhalten dadurch ein Beispiel im grossen Maassstabe für Vorgänge, die in einem gestörten Schollenlande, wie z. B. dem nordwestdeutschen Mittelgebirgslande, in früheren, bewegteren Zeiten der Erdentwickelung an der Tagesordnung waren.

Die Bruchlinie der „Neo-Spalte" durchquert das Streichen der Randgebirge der Ebene, das Erdbeben von 1891 ist also den „Blattbeben" Suess' anzureihen. Auch diese Verhältnisse bringt Verf., soweit die noch wenig fortgeschrittene geologische Erkundung der Gebirge gestattet, in einer Skizze zur Anschauung.

M. S.

L. Hermann: Beiträge zur Lehre von der Klangwahrnehmung. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1894, Bd. LVI, S. 467.)

Für die Helmholtz'sche Theorie der Klangwahrnehmung, nach welcher die Klänge durch die Höhe der dem Hauptton beigemischten Neben- (bezw. Ober-) Töne bedingt sind, hatte Herr Hermann in früheren Versuchen, in Bestätigung der Angaben von Helmholtz', durch die Analyse der Vocalklänge den Beweis erbracht, dass für diese die Höhen der Partialtöne bestimmend sind (Rdsch. V, 465; VII, 617). In der vorliegenden Abhandlung bringt der Verf. zunächst neue Beweise dafür, dass die Klänge nur durch die Höhen, nicht aber durch die Phasenverhältnisse der Partialschwingungen beeinflusst werden; doch soll auf diesen Abschnitt der Abhandlung hier nicht näher eingegangen werden, da er von zu speciell physiologisch-akustischem Interesse ist.

Wird durch diese Versuche und Erfahrungen die Theorie von der Zerlegung aller Schalleindrücke in ihre einfachen Componenten mittelst im Ohr befindlicher Resonatoren (d. h. Gebilden, welche für bestimmte einfache Schwingungen abgestimmt, nur von diesen erregt werden und dann ihre Erregung auf die Nervenfasern übertragen) voll bestätigt, so kennt man aber andererseits auch Leistungen des Ohres, welche aus der blossen Zerlegungstheorie nicht erklärt werden können. Allgemein bekannt und schon mannigfach untersucht sind die sogenannten „Intermittenztöne", welche entstehen, wenn ein einfacher Ton n mal in der Secunde intermittirt, wobei das Ohr ausser dem einfachen Tone noch einen von der Höhe n wahrnimmt. Ferner gehören hierher die „Schwebungstöne" oder Tartinischen Töne, die bekanntlich entstehen, wenn zwei einander nahe stehende einfache Töne zusammenklingend, Stösse oder Schwebungen erzeugen, deren Zahl in der Secunde so gross ist, dass sie zusammen einen Ton hervorbringen. Herr Hermann beschreibt dann weiter mittelst einer Zahnradsirene angestellte Versuche, in denen einfache Töne eine bestimmte Reihe von Malen in der Weise unterbrochen wurden, dass dabei stets eine Phasenänderung der Schwingungen eintrat, und stets wurde der Unterbrechungston neben dem Haupttone gehört. Aber auch wenn gar keine Unterbrechung des einfachen Tones, sondern nur eine in bestimmten Perioden wiederkehrende Phasenänderung hergestellt wurde, konnte diese sehr deutlich gehört werden. Auf die Versuchseinrichtung kann hier nicht eingegangen werden, sie ist im Original zu vergleichen.

Aus den letzt erwähnten Thatsachen leitet nun Herr Hermann die Nothwendigkeit einer Ergänzung der Helmholtz'schen Lehre von den Tonempfindungen ab, welche hier in Kürze skizzirt werden soll. Er macht folgende erweiternde Annahme:

Jeder Resonator wirkt auf seine Gehörnervfaser nicht unmittelbar, sondern durch Vermittelung einer Nervenzelle, welche durch jede ganze Schwingung des Resonators einmal erregt wird. Eine solche Zelle wird durch diese Erregungen sich eine Eigenperiode von entsprechendem Betrage angewöhnen müssen, so dass sie auf jeden rhythmischen Reiz von

dieser Eigenfrequenz unverhältnissmässig stärker als auf jeden anderen reagiren wird. Ferner sei noch angenommen, dass diese Nervenzellen (Verf. nennt sie „Zählzellen") durch ein Nervennetz oder durch „Neuronen" unter einander, oder mit den Resonatoren in functioneller Verbindung stehen. „Der Ton von n Schwingungen wird also, mag er isolirt oder als Partialton eines Klanges einwirken, nur den Resonator von n Schwingungen und dessen Zählzelle und Hörnervenfaser erregen; denn obwohl die Erregung auch allen anderen Zählzellen zugeleitet wird, reagiren dieselben nicht. Wenn aber der Ton von n Schwingungen r mal in der Secunde intermittirt und seine Amplitude oder Phase wechselt ($r < n$), so wird er ausser dem Resonator und der Zählzelle von n Schwingungen auch die Zählzelle von r Schwingungen in Erregung versetzen, und es wird ein Intermittenzton von r Schwingungen gehört werden, gerade so, als wenn dessen eigener Resonator angesprochen würde. Die Tartinischen Töne entstehen dadurch, dass stets ausser den Resonatoren der beiden primären Töne ein zwischen ihnen liegender Resonator (des Mitteltons) mit wechselnder Amplitude und Phase angesprochen wird, wodurch die der Frequenz dieser Wechsel entsprechende Zählzelle in Function tritt."

Eine weitere Schwierigkeit der Resonatoren-Theorie liegt in den anatomischen Verhältnissen. Mag man als die auf die einfachen Töne abgestimmten Resonatoren die Corti'schen Bögen oder die gespannten Radiärfasern der Membrana basalaris im inneren Ohr auffassen, die Dimensionen sind zu winzig, als dass man diesen Gebilden so tiefe Eigentöne zuschreiben könnte, wie wir wirklich hören, ja selbst für die höchsten Töne erscheinen die Dimensionen noch zu klein. Verf. beseitigt diese Schwierigkeit durch die Annahme, dass es sich hier nicht um mechanische Elasticität der Resonatoren zu handeln brauche, sondern vielleicht elektrische, chemische oder nervöse Schwingungen um eine Gleichgewichtslage in Frage kommen. Bekanntlich hat man bereits für die Function der erregbaren (nervösen) Gebilde angenommen, dass der Erregungsvorgang einen chemischen Spaltungsprocess hervorrufe, welchem ein synthetischer Restitutionsprocess gegenübersteht; Dissimilation und Assimilation stellen ein Hin- und Herschwingen um eine Gleichgewichtslage her, welches der mechanischen Elasticität analog als chemische Elasticität gedacht werden könnte, und jeder Resonator hätte eine eigene Schwingungsconstante. Nimmt man weiter an, dass mechanischer Druck in der einen Richtung dissimilatorisch, Druck im entgegengesetzten Sinne assimilatorisch wirkt, so könnten diese Gebilde als Resonatoren fungiren. Doch will Verf. mit diesen „Andeutungen" nur darauf hinweisen, dass man die mechanisch schwer realisirbaren Resonatoren möglicher Weise durch nervöse, zellige Gebilde ersetzen kann, welche ganz ebenso zerlegend auf den Schall wirken. Eine Identität dieser „nervösen Resonatorenzellen" mit den oben angenommenen Zählzellen glaubt Herr Hermann ausschliessen zu dürfen.

K. Purjewicz: Die Bildung und Zersetzung der organischen Säuren bei den höheren Pflanzen. (Kiew 1893. Referat von Herrn Rothert im Botanischen Centralblatt 1894, Bd. LVIII, S. 368.)

Die hohe Bedeutung der organischen Säuren für den Stoffwechsel in der Pflanze hat eine reiche Literatur über die Bedingungen ihres Auftretens, ihrer Bildung und ihres Zerfalls, entstehen lassen. Die vorliegende, russisch geschriebene Arbeit bringt nach einer Uebersicht über die bisherigen Untersuchungen in ihren ersten beiden Theilen, die den Zerfall und die Bildung der Säuren behandeln, wenig eigentlich Neues, vielmehr zumeist eine Nachprüfung und Bestätigung oder Vervollständigung der Angaben früherer Forscher. Im dritten Abschnitt macht Verf. einige sehr interessante Angaben über den die Bildung und den Zerfall der Säuren begleitenden Gasaustausch, wovon hier das Wichtigste mitgetheilt werden soll. Die Säuremenge wurde dadurch festgestellt, dass die zerriebenen Pflanzentheile mit heissem Wasser extrahirt, das Filtrat mit titrirter Natronlauge übersättigt und mit Oxalsäure zurücktitrirt wurde. Zur Gasanalyse diente der Apparat von Bonnier und Mangin mit Verbesserungen, die von Baranetzki angebracht worden sind.

Verf. weist nach, dass zwischen Bildung und Zerfall der organischen Säuren einerseits und dem Charakter des im Dunklen stattfindenden Gasaustausches andererseits eine nahe Beziehung besteht. Der Athmungsquotient (das Verhältniss $CO_2 : O_2$) wurde bekanntlich meist erheblich kleiner als 1 gefunden. Verf. zeigt nun zunächst durch eine Reihe von Versuchen mit Crassulaceen, Oxalis und Pelargonium, dass der Athmungsquotient bei derjenigen Temperatur sein Minimum erreicht, bei der die ausgiebigste Säureerzeugung stattfindet, dass er sowohl bei niedrigerer, als namentlich bei höherer Temperatur steigt und bei 37° bis 40°, wo bereits ein Säurezerfall stattfindet, sich dem Werthe 1 nähert oder denselben erreicht. Die gleiche Wirkung wie erhöhte Temperatur hat auch anhaltende Verdunkelung. Mit Ueberhandnehmen des Säurezerfalls beginnt der Athmungsquotient zu steigen und steigt constant im Laufe mehrerer Tage. — Bei der Keimung von Samen nimmt mit der Zeit die Acidität der Keimlinge anfänglich zu und dann ab, während der Athmungsquotient zuerst fällt und dann steigt, wobei das Minimum desselben mit dem Maximum der Acidität zeitlich ungefähr zusammenfällt.

Alles dies weist deutlich darauf hin, dass der aufgenommene Sauerstoffüberschuss wenigstens zum grossen Theil zur Bildung organischer Säuren verwandt wird. Im Zusammenhang hiermit steht auch die Thatsache, dass gerade diejenigen Pflanzen, bei denen ein besonders energischer Säureumsatz stattfindet, besonders grosse Schwankungen des Athmungsquotienten aufweisen.

Bemerkenswerth ist, dass bei säurereichen Pflanzen die Athmungsintensität (gemessen durch die ausgeschiedene Kohlensäuremenge) im Allgemeinen erheblich geringer ist als bei säurearmen Pflanzen. Vergleicht man hingegen verschiedene Theile einer säurereichen Pflanze, z. B. die älteren und die jüngeren Theile der Sprosse von Sauerklee, unter einander, so fällt begreiflicher Weise die grössere Acidität mit der grösseren Athmungsintensität, also mit dem energischeren Stoffumsatz zusammen.

Im zweiten Theile seiner Arbeit hatte Verf. nachgewiesen, dass die Zufuhr von Kohlenhydraten die Säureerzeugung steigert. Er hatte Blätter verschiedener Pflanzen auf 2proc. Lösungen von Glycose, Rohrzucker, Milchzucker und Glycerin gelegt und gefunden, dass die Säurebildung hierdurch im Vergleich zu Blättern, die auf Wasser gelegen hatten, begünstigt wurde; bezüglich ihrer Bedeutung für die Säurebildung ordnen sich diese Stoffe in derselben Reihenfolge wie bezüglich ihrer Bedeutung für die Stärkebildung, d. h. am günstigsten ist Glycose, dann Rohrzucker, weniger Glycerin und nur in sehr geringem Grade Milchzucker. Es war nach diesen Versuchen zu erwarten, dass die Zufuhr von Kohlenhydraten den Athmungsquotienten herabsetzen würde; und diese Voraussetzung wurde durch Versuche mit etiolirten Bohnenkeimlingen und Zweigen von Pelargonium aufs schlagendste bestätigt.

Den entgegengesetzten Einfluss wie die Zufuhr von Kohlenhydraten (d. i. Material zur Säurebildung), muss die Zufuhr fertiger Säuren haben; diese wird einen gesteigerten Säurezerfall und damit eine vermehrte Kohlensäure-Ausscheidung zur Folge haben, also den Athmungsquotienten erhöhen mussen. Auch diese

Erwartung bestätigte sich, als etiolirte Weizenkeimlinge, grüne Bohnenkeimlinge und Zweige von Sedum canescens theils in 2proc. Calciummalat, theils in Wasser gesetzt wurden.

Alle von dem Verf. beigebrachten Thatsachen sind Belege zu Gunsten der schon mehrfach ausgesprochenen Annahme, dass die organischen Säuren in der Pflanze ein Product unvollkommener Oxydation der Kohlenhydrate seien (vergl. Rdsch. I, 293); die andere Annahme, dass sie ein Nebenproduct bei der Eiweisssynthese seien, steht nicht mit allen beobachteten Thatsachen im Einklang. Die Zerstörung der Säuren, die unter dem Einfluss des Lichtes, sowie im Dunklen bei längerem Aufenthalt darin oder bei erhöhter Temperatur, vor sich geht beruht auf einer Oxydation der Säuren zu Kohlensäure, doch erfolgt sie wahrscheinlich nicht mit einem Male, sondern stufenweise, mit allmäligem Zerfallen in einfachere Säuren. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der ganze Athmungsprocess nicht in einer einfachen, vollständigen Oxydation der Kohlenhydrate besteht, sondern sich aus einer Reihe successiver, partieller Oxydationsprocesse zusammensetzt, die zunächst zur Bildung höherer, dann einfacherer organischer Säuren und endlich von Kohlensäure führen.

F. M.

L. Daniel: Erzeugung neuer Varietäten mittelst Pfropfens. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 992.)

Ueber die Möglichkeit, durch Pfropfen Bastarde zu erzeugen, sind die Ansichten noch immer getheilt. Die von Herrn Daniel an einjährigen und zweijährigen Pflanzen angestellten Versuche gewähren daher ein allgemeines Interesse.

Die besten Ergebnisse wurden mit Cruciferen erhalten. Verf. säete auf benachbarte Beete Samen von nicht gepfropfter Alliaria, einer wilden Crucifere, und Samen von Alliaria, die auf Grünkohl gepfropft waren. Die ersteren entwickelten sich wie im wilden Zustande. Jede Pflanze hatte 6 bis 10 Stengel von 0,65 m Höhe, eine nur wenig verzweigte Hauptwurzel von kaum 0,02 m Dicke und 0,15 bis 0,20 m Länge; die Blätter von gelbgrüner Farbe standen ziemlich weit aus einander und hatten einen ausgesprochenen Lauchgeruch. Die aus gepfropften Pflanzen hervorgegangenen Stöcke hatten dagegen 15 bis 20 Stengel von etwa 0,40 m Höhe, die grüner und zarter waren, als die vorhergehenden, sowie eine kräftige und reich verzweigte Hauptwurzel von 0,03 m Dicke und wenigstens 0,30 m Länge. Die einander sehr genäherten Blätter gaben der Pflanze ein sehr charakteristisches, stämmiges Aussehen, sie waren grüner, ein wenig gefaltet, wie die des Kohls, und ihr Geruch schien den des Kohls und den der Alliaria zu vereinigen.

Zu diesen äusseren Unterschieden kamen noch innere. Die Wurzel der gepfropften Pflanzen war weniger holzig, das Markparenchym kaum verdickt, die Sklerenchymbögen der Rinde existirten nicht wie bei der wilden Pflanze; der Gefässcylinder war reducirt, während Bast und Rinde im Gegentheil sich vermehrt zeigten. Der Stengel war zarter, weniger reich an verholztem Gewebe, aber das Chlorophyll war darin reichlicher und das Mark hatte keine Lücken, wie bei der nicht gepfropften Alliaria. Was die Blätter anbetrifft, so zeigten sie, abgesehen von dem grösseren Chlorophyllreichthume, keine Veränderung in der Zahl, Anordnung und Dicke des Parenchyms.

Mit Samen von Kohlrüben (?) (navets à collet rose), die auf Mortagne-Kohl (chou de Mortagne) gepfropft waren, erhielt Verf. ebenso charakteristische Ergebnisse. Er zieht aus den Versuchen folgende Schlüsse: 1) Die Bastardirung durch Pfropfen ist möglich für gewisse krautartige Pflanzen, welche man veranlassen kann, neue Ernährungseigenschaften zu erwerben, indem man sie auf Pflanzen pfropft, die ihnen in dieser Beziehung überlegen sind, und indem man die durch das Pfropfreis erzeugten Samen aussäet. 2) Der auf das Pfropfreis und seine Samen ausgeübte Einfluss ist mehr oder weniger tief, je nach den gepfropften Pflanzen. Er scheint bis jetzt in der Familie der Cruciferen besonders ausgesprochen zu sein.

F. M.

G. Bigourdan: Resumé der meteorologischen Beobachtungen, welche die zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 16. April 1893 entsandte Expedition zu Joal (Senegal) gemacht hat. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 1201.)

Am Senegal zerfällt das Jahr in zwei vollständig verschiedene Jahreszeiten: die Regenzeit oder der Winter (Juni bis November) und die trockene Periode (November bis Juni). Die Beobachtungen der Expedition wurden in Joal, an der Meeresküste, während der Trockenperiode 1892/1893 mittelst selbstregistrirender Instrumente (Barometer, Thermometer, Hygrometer, Anemometer) angestellt, deren Angaben durch Instrumente für directe Ablesung controlirt worden sind.

Regen. Nur zwei oder drei Regentage vom 6. bis 11. Januar 1893, sind beobachtet worden; die Menge des Niederschlages war am Regenmesser fast unmerklich. Diese schwach regnerische Periode tritt am Senegal fast regelmässig auf und hat bei den Eingeborenen einen besondern Namen „Heug“; die Europäer nennen sie den „kleinen Winter“; vorher und nachher herrscht stark wolkiges und bedecktes Wetter.

Wind. Während der trockenen Jahreszeit herrscht ein regelmässiger Nordostwind, der aus dem Inneren die erhitzte Luft herbeiführt; unter seinem Einfluss steigt die Temperatur stark. An der Küste jedoch wird dieser Wind durchschnittlich von Mittag an durch den vom Meere kommenden Nordwestwind verdrängt; und da die Temperatur des Meerwassers etwa 18° beträgt, führt dieser Wind eine angenehme Temperatur herbei, welche zwischen 25° am Tage und 15° in der Nacht schwankt. Dieser von den Europäern mit Ungeduld erwartete Wind dringt nicht weiter ins Land und pflanzt sich auffallend langsam fort. Wenn er vom offenen Meere herankommt, verändert er die Anordnung der Wellen und Wasserfurchen wie die Farbe der Wasseroberfläche, wenn man dieselbe unter fast streifender Incidenz betrachtet. Die Trennungslinie der beiden Färbungen kann zu Joal bereits in 2 bis 3 km Entfernung gesehen werden. Oft dauerte es dann, nachdem man diese Trennungslinie draussen gesehen, noch eine halbe Stunde, bis der Wind das Land erreichte, was eine Geschwindigkeit von 6 km pro Stunde im Maximum ergiebt. Dieses langsame Vorrücken des Windes erklärt sein geringes Eindringen ins Innere und die grosse Temperaturdifferenz zwischen zwei benachbarten Orten, von denen der eine an der Küste, der andere im Inneren liegt.

Luftdruck. Wie in allen tropischen Ländern, ist auch am Senegal der Luftdruck merkwürdig constant, und die Barometercurven zeigen an jedem Tage die tägliche Schwankung mit grösster Schärfe.

Temperatur und Feuchtigkeit. Die Maxima und Minima der 11 ersten Decaden des Jahres 1893 für Temperatur und Feuchtigkeit zeigten, dass in den ersten Monaten des Jahres das Thermometer ungewöhnlich hohe Grade, 38° bis 40°, erreicht. Gleichwohl kann man diese Hitze leichter tragen, weil die Luft trocken ist, und weil die Hitze nicht lange anhält; sie dringt auch nicht in die Wohnungen, wenn man am Vormittage bis zur Abkühlung, welche mit dem Seewinde kommt, die Luft abhält. In der Nacht und am Morgen bringt der Nordostwind frische Luft; so wie aber die Sonne aufgeht, erwärmt sich die Luft am heissen Sande und das Thermometer steigt schnell. Verspätet sich die Seebrise, kommt sie erst um 2 h oder 3 h, so kann die Temperatur im Februar bis 40° steigen; oft kommt aber der Seewind schon vor Mittag an und dann übersteigt die Temperatur nicht 28° bis 30°.

Während das Thermometer sinkt, steigt das Hygrometer noch schneller, denn übertreibend stellt es die geringsten Temperaturschwankungen in umgekehrtem Sinne dar. Die als Beispiel angeführten stündlichen Werthe der Temperatur, der Feuchtigkeit und Windrichtung vom 14. April zeigen dies sehr überraschend.

Die Ankunft der Meeresbrise zwischen 12h 30m und 12h 45m bewirkte in wenig Augenblicken eine Temperaturabnahme um 11° (von 39,2° auf 28°), während ebenso schnell die relative Feuchtigkeit von 3 Proc. auf 45 Proc. stieg. Bei diesen plötzlichen Schwankungen können directe Beobachtungen keine genaue Vorstellung von dem Gange der Temperatur und Feuchtigkeit geben, hier bedarf es registrirender Instrumente. Diese plötzlichen Schwankungen sind wahrscheinlich auch die Veranlassung, dass die Sterne im Fernrohr stets hin und her schwanken und zuverlässige astronomische Beobachtungen sehr erschweren.

Ferner hat der Himmel niemals die dunkelblaue Färbung gezeigt, die er zuweilen bei uns, besonders nach dem Regen hat; während der ganzen trockenen Jahreszeit ist er blassblau, fast grau, verschleiert. Diese graue Färbung wird dem sehr feinen Sande zugeschrieben, den der Wustenwind herbeiführt, und dessen Vorhandensein in der Luft leicht zu constatiren ist. Seine Menge ist so gross, dass er zuweilen die Sonne verschleiert und sie sehr lange vor ihrem Untergange verschwinden lässt.

Gerhard Berthold: Der Magister Johann Fabricius und die Sonnenflecken nebst einem Excurse über David Fabricius. Eine Studie. 60 S. (Leipzig 1894, Veit & Comp.)

Unterstützt durch die königl. pr. Akademie der Wissenschaften, hat der auf dem Gebiete der wissenschaftsgeschichtlichen Forschung durch manche gehaltvolle Arbeit bekannte Verf. eine sehr interessante Studie erscheinen lassen, durch welche das, was man bereits über die Entdeckung der Sonnenflecken wusste, wohl den endgültigen Abschluss erfährt. Alles, was sich über Galilei sagen lässt, hat, wie man weiss, A. Favaro mustergültig zusammengestellt; was man von den Verdiensten Scheiner's weiss, findet man mit entsprechender kritischer Erörterung in der Monographie A. v. Braunmühl's über diesen Gelehrten; nur bezüglich der beiden Ostfriesen D. und J. Fabricius bestand noch eine Lücke, welche aber jetzt als ausgefüllt gelten kann. Allerdings hatten auf das Verdienst des Sohnes Fabricius zu ihrer Zeit bereits Kepler und Simon Marius hingewiesen, und seit Beginn des XVIII. Jahrhunderts, um welche Zeit Christian v. Wolf den wahren Sachverhalt wieder aufdeckte, hat eine grosse Zahl deutscher Schriftsteller die Rechte des verkannten Landsmannes zu wahren gesucht. Allein wie es eigentlich mit der Sache bestellt war, wusste Niemand recht zu sagen. Wie es kommen konnte, dass eine unanfechtbare Leistung in so totale Vergessenheit gerathen konnte, das wird von Herrn Berthold zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung gemacht, und es ist derselbe dabei zu einem, wie wir glauben, zutreffenden Resultate gelangt. Einmal nämlich ist das Schriftchen des Fabricius, unter dem literarischen Gesichtspunkte betrachtet, überaus bescheiden, ja sogar unreif neben einem „Sidereus Nuncius“ oder einer „Rosa Ursina“, und so wurde ersteres durch die beiden glänzenden literarischen Entdeckungen, mit denen es zeitlich und inhaltlich zu concurriren hatte, vollkommen in den Schatten gestellt. Ausserdem aber scheint auch nationale und religiöse Eifersüchtelei dazu beigetragen zu haben, dass die Wahrnehmung des protestantischen Gelehrten, der in einem entlegenen Winkel Deutschlands hauste, so gründlich todtgeschwiegen werden konnte, wie es der Fall war. Und doch ist es, wie wir erfahren, eine unbestreitbare Thatsache, dass der erste, der die Sonnenflecken als solche erkannt hat, Johann Fabricius gewesen ist, und zwar war der 9. März 1611 der Tag der Entdeckung. Schon zur Herbstmesse dieses Jahres erschien die „Narratio de maculis in Sole“, wogegen die im November gleichen Jahres abgefassten Briefe Scheiner's („Apelles post tabulam“) erst im Januar 1612, und Galilei's erste vorläufige Mittheilungen hierüber noch zwei Monate später der Oeffentlichkeit übergeben wurden. Mit dieser Zusammenstellung der Publicationsdata ist wohl jeder Zweifel über die wahre Priorität aus der Welt geschafft, denn nur das gedruckte Wort kann in solchen Fällen den richtigen Maassstab liefern, wie dies Scheiner seinem grossen italienischen Nebenbuhler ganz mit Recht vorgehalten hat.

Der Verf. bringt auf Grund eingehender archivalischer und anderweiter Forschungen alles bei, was sich über die Persönlichkeit des wahren Entdeckers ermitteln lassen wollte. Derselbe studirte Philosophie und Medicin in Helmstedt, Wittenberg und Leiden und brachte muthmaasslich aus letzterer Stadt die „holländische Brill“ mit nach Hause, welche er bald darauf mit so grossem Erfolge nach dem Himmel richtete. Er war gerade kein tiefer Denker; sein astrometeorologisches System wurde von Kepler, dem er es vorlegen wollte, mit kühler Ueberlegenheit als Chimäre zurückgewiesen. Auch war für seinen Plan, die Sonne mit dem Fernrohre genauer zu betrachten, der Rath des — als Astronom bedeutend höher stehenden — Vaters maassgebend gewesen, denn dieser glaubte schon seinerseits bemerkt zu haben, dass sich an den Rändern des grossen Feuerballes eigenthümliche Rauhigkeiten und Unebenheiten erkennen liessen. So begann ersterer denn am genannten Tage seine Beobachtungen, verfolgte die sich zeigenden dunklen Stellen längere Zeit und stellte fest, dass sie entweder dem Sonnenkörper selbst angehören oder doch in dessen nächster Nachbarschaft sich befinden müssten. Auch wies er, etwas schüchtern freilich, auf die Axendrehung der Sonne hin, welche ja von Giordano Bruno und Kepler bereits wahrscheinlich gemacht worden sei.

Der kleinen Schrift sind vier Beilagen und eine Nachschrift beigegeben. Vollinhaltlich wird die „Narratio“ (sammt Abbildung des Beobachtungsapparates), dann D. Fabricius' Abhandlung über den neuen Stern des Jahres 1604, ferner das Titelblatt vom „Prognosticon Astrologicum“ des gleichen Autors und endlich ein detaillirtes Verzeichniss aller Schriften ebendesselben mitgetheilt. Die Nachschrift giebt sich zu erkennen als eine bibliographische Studie über das „Astrologische Prognosticum“, in welchem der ältere Fabricius u. a. den Gebrauch der Blendgläser bei der Observation von Sonnenfinsternissen erläutert. Mit Fug wird es als auffällig bezeichnet, dass dieses einfache Auskunftsmittel nicht auch später, als es sich um die Sonnenflecken handelte, zur Anwendung kam, sondern dass sich da die beiden Fabricius damit behalfen, ein Projectionsbild der Scheibe auf einer weissen Tafel zu entwerfen und auf diesem Bilde die Wanderung der Flecken zu studiren.

S. Günther.

H. du Bois: Magnetische Kreise, deren Theorie und Anwendung. 372 S. (Berlin 1894, Julius Springer.)

Die Entdeckung des Elektromagnetismus und damit einer Methode, ausgedehnte Eisenmassen mit grosser Leichtigkeit mehr oder weniger stark magnetisch zu machen, hat mit der Zeit eine veränderte Auffassung der magnetischen Erscheinungen veranlasst. Während die mathematisch elegante Theorie des Magnetismus früher vollständig genügte, die ihr von der fortschreitenden, experimentellen Forschung gestellten Probleme zu lösen, wurden derselben durch die neueren technischen Anwendungen des Magnetismus Fragen gestellt, zu deren Beantwortung sie nur in unvollkommener Weise im Stande war. In Folge dessen haben sich neue Methoden, den Magnetismus zu behandeln, herausgebildet, welche zwar mit der älteren Theorie nicht im Widerspruch stehen, die ganze Lehre aber von einem anderen Ausgangspunkte aus entwickeln.

Während früher zuerst der Magnetstab mit seinen beiden in die Ferne wirkenden Polen behandelt wurde, ist es jetzt der gleichmässige, pollose Eisenring, welcher durch eine ihn vollständig umschlingende Drahtspirale magnetisirt wird, und nur dann eine Inductionswirkung auf eine zweite Rolle, welche über die erste gelegt ist, ausüben kann, wenn in ihm Magnetismus entsteht oder verschwindet. Ein solcher Ring bildet einen vollkommenen magnetischen Kreis. Ist der Ring an einer Stelle durchschnitten oder wird derselbe ungleichmässig magnetisirt, so haben wir es mit einem unvollkommenen Kreise zu thun. Es treten wieder Fernwirkungen auf. Gleichzeitig wird der unter denselben Umständen in dem Ringe hervorgerufene Magnetismus schwächer. Der „Schlitz“ übt eine entmagnetisirende Wirkung aus. Es findet eine „Streuung der Kraftlinien“ statt.

Der Verf. hat sich längere Zeit mit diesem Gegenstande experimentell und theoretisch beschäftigt. Seine

Untersuchungen bilden den Ausgangspunkt einer Besprechung der wichtigsten, elektromagnetischen Erscheinungen und ihrer Anwendungen auf die Construction und Berechnung dynamoelektrischer Maschinen. Auch bei diesen verläuft eine Linie, deren Ausgangspunkt wir uns im Inneren eines der Elektromagnete denken, bei ihrer Verlängerung durch Anker, Armatur und den anderen Elektromagnet hauptsächlich in Eisenmassen, welche nur geringe Unterbrechungsstellen durch Luft erfahren. Die Theorie des unvollkommenen, magnetischen Kreises ist also gut anwendbar.

In neuerer Zeit hat man auf einen solchen Vorgang die Vorstellungen des galvanischen Stromes angewandt. Die magnetische Feldintensität entspricht der Stromintensität, die magnetomotorische Kraft der elektromotorischen Kraft, der magnetische Widerstand dem galvanischen Widerstand, wobei die magnetische Leitungsfähigkeit des Eisens gross, diejenige der Luft klein ist. In diesem Sinne kann man das Ohm'sche Gesetz auch hier anwenden. Mit Recht hebt der Verf. hervor, dass die Analogie aber nur innerhalb gewisser Grenzen zutreffend ist.

Ihre eigentliche Bedeutung haben diese Vorstellungen bei der Anwendung in der Technik. Mit ihrer Hülfe kann man die zweckmässigsten Anordnungen von Eisenmassen bei der Construction von Maschinen ermitteln, wenn dieselben gewissen Bedingungen genügen sollen. Entsprechende Regeln werden auch für die Construction wissenschaftlicher Apparate — von Elektromagneten, Inductorien, Transformatoren — angegeben.

Wir dürfen wohl annehmen, dass die Behandlung dieses Gegenstandes in übersichtlicher Form vielen Fachgenossen willkommen sein wird. Es handelt sich dabei um die Zusammenstellung und Verarbeitung eines Materials, das zum Theil in fremden und schwerer zugänglichen Zeitschriften niedergelegt ist, und das uns der Verf. in wohlgeordneter Form vorführt.

Den Schluss des recht empfehlenswerthen Werkes bilden zwei Abschnitte über die Bestimmung der Feldintensität, sowie der Magnetisirung und der Induction.

A. Oberbeck.

Bail: Neuer methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. (Leipzig 1894, Reisland.)

Kraepelin: Leitfaden für den botanischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen. Vierte verbesserte Auflage. (Leipzig 1893, Teubner.)

Beide für die Schule bestimmten Bücher sind gut und brauchbar und werden deshalb ihre Freunde finden, wenn sie auch nach gänzlich verschiedenen Grundsätzen verfasst sind. Die Anlage des Bail'schen Buches ist im Grossen und Ganzen die der meisten anderen Schullehrbücher, die vom Speciellen zum Allgemeinen fortschreiten. Im engen Anschluss an die neuen Lehrpläne von 1891 werden im ersten Abschnitte einzelne Blüthenpflanzen beschrieben, dann folgt ein zweiter Abschnitt „Beschreibung und Vergleichung verwandter Blüthenpflanzen zur Vervollständigung der Kenntniss der äusseren Organe", weiter wird im dritten Abschnitte eine „vergleichende Beschreibung verwandter Arten und Gattungen von Blüthenpflanzen mit Berücksichtigung der Lebenserscheinungen" gegeben, woran sich eine Uebersicht über das natürliche Pflanzensystem schliesst; im vierten und fünften Abschnitte werden zuerst einige morphologische Begriffe (Zweig- und Blattstellung, Blüthendiagramme) erläutert und dann die wichtigeren natürlichen Pflanzenfamilien unter Berücksichtigung der bemerkenswerthesten Arten systematisch abgehandelt. Ein Anhang bringt Mittheilungen über ausländische Nutzpflanzen und über Pflanzengeographie. Endlich folgt im sechsten Abschnitte eine Zusammenstellung des Wissenswerthesten aus der Anatomie und Physiologie. Die Darstellung ist sehr ansprechend und wird durch häufige Bezugnahme auf die biologischen Thatsachen belebt. Die Holzschnitte sind im Verhältnisse zu anderen neueren Schulbüchern nicht allzu zahlreich aber sauber ausgeführt und lehrreich. Auch empfiehlt sich das Buch durch grossen Druck und ein gutes Register.

Herr Kraepelin andererseits geht von dem Grundsatze aus, dass der kurz gefasste Leitfaden in der Hand des Schülers nur die allgemeinen Ergebnisse des Unterrichtes wiedergeben dürfe. So beginnt er denn mit der Morphologie, in der zugleich einige biologische Dinge (Bestäubung, Befruchtung, Biologie der Frucht etc.) erörtert werden, schliesst daran eine Charakteristik der wichtigsten Phanerogamen-Familien, lässt darauf einen anatomischen Abschnitt folgen, behandelt weiterhin Bau und Systematik der Kryptogamen und schliesst mit einem hauptsächlich der Physiologie und Pflanzengeographie gewidmeten Abschnitte. Man muss gestehen, dass Verf. auf den 107 Seiten des Büchleins eine ganz bedeutende Menge von Wissensstoff zusammengetragen hat. Im Einzelnen möchte man ja vielleicht dieses oder jenes anders wünschen, und hier und da giebt es wohl auch eine kleine Ungenauigkeit anzustreichen; so wird der Schüler über den Unterschied von Milchgefässen und Milchröhren (soll heissen Milchzellen) nicht aufgeklärt (S. 55), und die Tabelle der homologen männlichen Sexualorgane (S. 73) entspricht nicht mehr dem heutigen Stande unserer Kenntnisse. Im Ganzen aber ist das Werkchen sorgsam gearbeitet, und die 212 Holzschnitte, die möglichste Einfachheit anstreben, sind recht charakteristisch und erläutern den Text aufs beste. Als praktisches Repetitionsbüchlein wird es auch ausserhalb der Schule in gewissen Fällen mit Nutzen verwendet werden können. F. M.

Vermischtes.

Ueber das Gedächtniss bei Fischen hat Herr Frédéric Guitel in einer Studie über die Lebensweise dreier Schleimfische Erfahrungen gesammelt, welche einen Grad der Entwickelung dieser geistigen Function darthun, den man bei Fischen nicht erwartet hätte. Unter den drei Blenniiden (Clinus argentatus, Blennius Montagui und Blennius sphynx), welche im April und Mai 1892 und im Mai und Juni 1893 von Herrn Guitel an der zoologischen Station in Banyuls-sur-Mer untersucht worden sind, war es besonders der Blennius sphynx, welcher zum Gegenstande der Mehrzahl der bezüglichen Experimente gewählt wurde.

Die Männchen von Blennius sphynx pflegen die Nester, in welchen verschiedene Weibchen ihre Eier abgelegt haben, zu bewachen und nicht zu verlassen. Wurde nun ein solches Männchen erst 3 m, dann 8 m und dann dreimal hinter einander 50 m von seinem Neste entfernt, so konnte es dasselbe stets direct wiederfinden. Ein anderes Männchen wurde 12 m von seinem Neste entfernt und gleichzeitig 3,50 m tiefer gebracht, dann wurde es 18 m und hierauf 28 m vom Neste entfernt; stets konnte es sich zu demselben zurückfinden. Das Verhalten der einzelnen Männchen war aber hierbei ein verschiedenes; während das eine erst etwa 25 Minuten still lag, dann sich unmittelbar nach seinem Neste hinwandte, die Entfernung bis zu diesem ohne Zaudern zurücklegte und nur mehrere Male auf dem Wege stille stand, zeigte ein anderes, das über eine Stunde beobachtet wurde, beständiges Zaudern, Excursionen nach allen möglichen Richtungen von dem Orte, wo es hingebracht war, bis es schliesslich gleichfalls sein Nest auffand. Offenbar ist also das Ortsgedächtniss bei den einzelnen Individuen ein verschiedenes.

Ueber die Dauer des Gedächtnisses wurden Messungen in der Weise ausgeführt, dass ein Männchen sehr weit von seinem Neste 30 Minuten lang im Netze gehalten wurde und später 2 Stunden lang; wurde es dann in die Nähe seines Nestes zurückgebracht, so fand es dasselbe wieder auf; das erste Mal nach 7 Minuten, das zweite Mal nach 40 Minuten; als es zum dritten Male 30 Stunden lang im Aquariumkasten gehalten worden war, hat es sein Nest nicht wieder aufgesucht. Ein anderes Männchen, das 40 Stunden im Aquarium geweilt hatte, hat, als es in die Nähe des Nestes gebracht wurde, dasselbe nach $\frac{1}{2}$ Stunde gefunden. Ein drittes Männchen, dass 28 Stunden im Aquarium geweilt hatte, fand sein Nest in 15 Minuten wieder. Ein Männchen fand selbst, nachdem es 40 Stunden im Aquarium geweilt, dann in eine Entfernung von 12 m vom Neste in eine Tiefe von 4 m gebracht war, sein Nest wieder.

Herr Guitel beschreibt ferner einen Versuch, in welchem ein Männchen, das einige Mal mit einem Eisen-

draht zum Verlassen des Nestes gezwungen worden war, regelmässig floh, wenn es den Draht erblickte, somit ein Gedächtniss der erlittenen Unbill documentirte. In einzelnen Versuchen konnte übrigens eine bei Wiederholung der Versuche sich entschieden bemerkbar machende Verbesserung des Ortsgedächtnisses erkannt werden. (Archives de Zoologie expérimentale. 1894, Ser. 3, T. I, p. 325.)

Anlässlich der 350jährigen Jubelfeier der Universität Königsberg wurden die Naturforscher Franz Neumann-Königsberg, F. Blascona-Rom, Boydanow-Moskau, F. Kohlrausch-Strassburg, Victor Meyer-Heidelberg, Lord Kelvin-Edinburg von der medicinischen Facultät zu Ehrendoctoren ernannt.

Prof. Dana hat wegen hohen Alters die 44 Jahre innegehabte Professur der Naturgeschichte und Geologie an der Yale-University niedergelegt. Zu seinem Nachfolger wurde Prof. H. S. Williams von der Cornell-University berufen.

Der ausserordentl. Prof. Dr. H. Ebert in Leipzig ist als ordentl. Prof. der Experimentalphysik nach Kiel berufen.

Der ausserordentl. Prof. Dr. Julian Schramm ist zum ordentl. Prof. der Chemie an der Universität Krakau ernannt.

Privatdocent Dr. R. Wiener in Halle übernimmt die ordentl. Professur der Mathematik an der techn. Hochschule in Darmstadt.

Privatdocent Dr. Eduard Buchner in Kiel ist als Docent der organischen und Nahrungsmittelchemie an die techn. Hochschule in Hannover berufen.

Der ausserordentl. Prof. Pfeiffer in Jena ist als ordentl. Prof. der Agrikulturchemie an die Akademie Hohenheim berufen.

Privatdocent Dr. Zimmerman in Tübingen ist zum ausserordentl. Prof. der Botanik ernannt.

In Turin starb der Prof. der Zoologie Michele Lessona, Präsident der königl. Akademie der Wissenschaften daselbst, 71 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. Ueber den Einfluss des elektrostatischen Feldes auf das optische Verhalten piezoelektrischer Krystalle von F. Pockels (Göttingen 1894, Dietrich). — Zoologische Miscellen I von E. Ehlers (Göttingen 1894, Dietrich). — Einführung in die Maxwell'sche Theorie der Elektricität von Prof. A. Föppl (Leipzig 1894, Teubner). — Elemente der theoretischen Physik von Prof. Dr. C. Christiansen, deutsch von Dr. Joh. Müller (Leipzig 1894, J. A. Barth). — Weltschöpfung, Sintfluth und Gott. Die Urüberlieferungen auf Grund der Naturwissenschaft von Arthur Stenzel (Braunschweig 1894, Rauert & Rocco). — Zeit und Streitfragen der Biologie von Prof. Oscar Hertwig. Heft I. Präformation oder Epigenese? (Jena 1894, G. Fischer) — Missouri Botanical Garden. Fifth Annual Report (St. Louis Mo. 1894). — Der Kampf ums Recht des Stärkeren und seine Entwickelung von Hiroyuki Katô. (Berlin 1894, R. Friedländer & Sohn). — Anschauungstafeln für den Unterricht in der Pflanzenkunde von Prof. F. O. Pilling und W. Müller. 1. Lief. (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 52. Abhandlung über die Kräfte der Elektricität bei der Muskelbewegung von Aloisius Galvani. Nr. 53. Die Intensität der erdmagnetischen Kraft von Carl Friedr. Gauss (Leipzig, W. Engelmann). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von F. Fittica. Für 1889. Heft 4 u. 5; für 1890. Heft 1 (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Vorlesungen über Zahlentheorie von P. G. Lejeune Direchlet herausg. von Prof. R. Dedekind. 4. Aufl. (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Lehrbuch der praktischen Geometrie von Prof. Chr. Aug. Vogler. II. Thl. Höhenmessungen (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Grundprincipien der physiologischen Mechanik und das Buttenstedt'sche Flugprincip von Dr. Georg Berthenson (Berlin 1894, Mayer & Müller). — Elementare Rechnungen aus der mathematischen Geographie von O. Weidenfeld (Berlin 1894, Ferd. Dümmler). — Was ist Krankheit und wie heilen wir? von Dr. Franz Bachmann (Hamburg 1894, Lüdeking). — Bolometrische Untersuchungen für eine Lichteinheit von O. Lummer und F. Kurlbaum (S.-A. 1894). — Grundzüge der Aesthetik der musikalischen Harmonie auf psychophysiologischer Grundlage von Dr. Eugen Dreher (Bielefeld 1894, Helmich). — Beobachtungen über den Kuckuk bei Leipzig aus dem Jahre 1893 von Dr. E. Rey (S.-A. 1894). — Die künstliche Vereinigung lebender Theilstücke von Amphibien-Larven von Prof. G. Born (S.-A. 1894). — Heinrich Hertz von Hermann Ebert (S.-A. 1894). — Weitere lichtelektrische Versuche von J. Elster und H. Geitel (S.-A. 1894). — Pilzkrankheiten der Pflanzen u. ihre prakt. Bedeutung von Prvtd. v. Tubeuf (S.-A. 1894). — Die Adventivknospen an den Wedeln von Cystopteris bulbifera von Franz Matuschek (S.-A.). — Ueber die Bewegungsformen, welche den elektromagnet. Erscheinungen zu Grunde gelegt werden können von Herm. Ebert (S.-A.). — Versuche mit der Lichtmühle. Die Farbensirene. Mechanik der Wellenbewegung. Wirkung des Oels. Witterungsprognose von Prof. O. Rosenbach (S.-A.). — Geographische u. systematische Anordnung der Pflanzenarten von R. v. Wettstein (S.-A. 1894). — Phänologische Beobachtungen von Dr. E. Ihne (S.-A. 1894).

Im September 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
2. Sept.	*T* Arietis	8.	2h 42.4m	+ 17° 4′	313 Tage
7. „	*T* Geminorum .	8.	7 42.9	+ 24 0	288 „
7. „	*T* Delphini . . .	8.	20 40.4	+ 16 1	332 „
15. „	*U* Monocerotis .	6.	7 25.7	— 9 33	45 „
16. „	*T* Aquarii. . . .	7.	20 44.4	— 5 49	203 „
18. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 8	27 „
29. „	*R* Draconis . . .	7.	16 32.4	+ 66 59	246 „
29. „	*R* Camelopard. .	8.	14 25.6	+ 84 19	269 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im September für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Sept.	*U* Ophiuchi	12h 52m		18. Sept.	*U* Ophiuchi	7h 25m	
2. „	*U* Ophiuchi	9	0	18. „	*U* Cephei	11	40
2. „	Algol	14	27	22. „	Algol	16	10
3. „	*U* Cephei	12	40	23. „	*U* Ophiuchi	8	11
5. „	Algol	11	15	23. „	*U* Cephei	11	20
7. „	*U* Ophiuchi	9	46	23. „	*U* Coronae	12	26
8. „	*U* Ophiuchi	5	53	25. „	Algol	12	59
8. „	*U* Cephei	12	20	25. „	*R* Canis maj.	14	7
12. „	*U* Ophiuchi	10	31	28. „	*U* Ophiuchi	8	57
13. „	*U* Ophiuchi	6	39	28. „	Algol	9	47
13. „	*U* Cephei	12	0	28. „	*U* Cephei	11	0
16. „	*U* Coronae	14	44	30. „	*U* Coronae	10	8

Y Cygni sollte zwischen 8h und 9h Abends im Minimum stehen am 2., 5., 8., 11., 14., 17., 20., 23., 26. und 29. September.

Nachdem Newcomb und Gill darauf hingewiesen haben, dass die Planetenbewegungen mit viel grösserer Schärfe durch Heliometermessungen zu verfolgen sind, als durch die alte Methode der Meridianbeobachtungen, hat Prof. W. Schur in Göttingen von März bis Mai d. J. von dem Saturn durch das neue Verfahren zwölf Oerter bestimmt. Die Rectascensionen sind mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur $\pm 0{,}02^s$, die Declinationen von $\pm 0{,}43''$ behaftet, während für Greenwicher Meridianbeobachtungen (aus 1877) sich $\pm 0{,}11^s$ bezw. $\pm 0{,}7''$ sich ergeben hatten. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 381, Sp. 2, Z. 20 v. u. lies: „**knorpeligen**“ statt „kugeligen“ Elemente.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 18. August 1894. **Nr. 33.**

Inhalt.

Chemie. F. Knapp: Der feurige Fluss und die Silicate. (Original-Mittheilung.) S. 413.

Physik. W. Kalwalki: Untersuchungen über die Diffusionsfähigkeit einiger Elektrolyte in Alkohol. Ein Beitrag zur Lehre von der Constitution der Lösungen. S. 416.

Botanik. P. Kossowitsch: Untersuchungen über die Frage, ob die Algen freien Stickstoff fixiren. S. 418.

Kleinere Mittheilungen. F. Himstedt: Ueber Versuche mit Tesla-Strömen. S. 420. — O. Lehmann: Ueber Sedimentation und Farbstoffabsorption. S. 421. — Arthur Smitthells und Frankland Dent: Die Structur und Chemie der Cyanflamme. S. 421. — C. E. Beecher: Ueber die Art des Auftretens und die Structur und Entwickelung von Triarthrus Becki. Chas. D. Walcott: Ueber gewisse Anhängsel der Trilobiten. S. 421. — M. L. Patrizi: Ueber die Muskelcontraction der Murmelthiere während des Schlafes und während des Wachens. S. 422. — L. Rhumbler: Die Herkunft des Globigerina-Einschlusses bei Orbulina universa. S. 422. — D. Iwanowsky: Ueber den Einfluss des Sauerstoffs auf die alkoholische Gährung. S. 423.

Literarisches. Gustav Wiedemann: Die Lehre von der Elektricität. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Bd. II. S. 423. — Wilhelm Haacke: Gestaltung und Vererbung. Eine Entwickelungsmechanik der Organismen. S. 424.

Geschichte. E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. S. 426.

Vermischtes. Zur Ermittelung der Viscosität der Flüssigkeiten. — Die Gase des Kilauea-Vulkans. — Zusammenfliessen unterbrochener Töne. — Bewilligungen der Berliner Akademie der Wissenschaften. — Der 6. internationale Geologen-Congress. — Aufruf zu einem Denkmal für Th. Liebe. — Personalien. S. 427.

Astronomische Mittheilungen. S. 428.

Berichtigung. S. 428.

Der feurige Fluss und die Silicate.

Von Professor Dr. **F. Knapp.**

(Original-Mittheilung.)

Die in der Natur vorkommenden Silicate bieten schon in ihrer Form eine Gewähr für ihre Constitution; nicht so bis auf wenige Ausnahmen die für das praktische Leben so wichtigen aus feurigem Fluss hervorgehenden Silicate. Die Schlacken der metallurgischen Processe treten in der Regel, das Glas und die Glasuren der Töpferei jederzeit als amorphe Körper auf; ja ihre Bedeutung in den Künsten ist geradezu von diesem Amorphismus bedingt. Seine wesentliche Bedeutung für das Glas bezeugt schon der überaus treffende Ausdruck der Kunstsprache, die den Uebergang des Glases in die krystallinische Beschaffenheit als „Entglasung", als im Widerspruch mit dem Begriff des Glases bezeichnet. Dieser Amorphismus erschwert nun in hohem Grade das Urtheil über die gegenseitige Beziehung der Bestandtheile jener Producte, über ihre innere Verfassung.

So wenig ein Zweifel darüber besteht, dass die genannten Kunsterzeugnisse der Hauptsache nach aus in feurigem Fluss gebildeten Kieselerdeverbindungen bestehen, so bleibt doch immer eine gewisse Unsicherheit über die Tragweite der Verbindung, über das Verhältniss, in dem sich die constituirenden Stoffe daran betheiligen, ob nicht diese oder jene Bestandtheile des Schmelzproductes davon ausgeschlossen bleiben, und in welchem Zustande sie dann vorhanden sind. An die Stelle positiver Erkenntniss tritt dann gewöhnlich die Conjectur, die Deutung mit mehr oder weniger sinnreichen Formeln, die ihrer künftigen Berechtigung noch entgegensehen. Einem Umstand aber von grosser Tragweite, der bei den Producten des feurigen Flusses nichtsdestoweniger sehr schwer ins Gewicht fällt, hat man oft die gebührende Rechnung nicht getragen: nämlich der mächtigen Wirkung feurig-flüssiger Silicate als Lösungsmittel. Sie ist die Kraft, die die homogene Mischung der verschiedenen entstehenden Silicate zu Stande bringt, sie erstreckt sich aber auch — und dies ist der Hauptpunkt — auf eine Reihe anderer Körper der verschiedensten Ordnung: auf Salze, auf Metalloxyde, selbst auf Metalle als solche.

Solche im feurigen Fluss zu Stande gekommene Lösungen nehmen nach dem Erkalten, je nach dem Verlauf der Abkühlung, ein sehr verschiedenes Ansehen an. Rasch erkaltet (z. B. ins Wasser gegossen, oder wie beim Verarbeiten des Glases in den Hütten), erstarren die Lösungen als durchaus homogene Masse von gleichmässiger Beschaffenheit. Bei verlangsamter Abkühlung hingegen scheidet sich, ganz wie bei wässerigen Lösungen, ein Theil des Gelösten mit dem abnehmenden Lösungsvermögen im Maass der sinkenden Temperatur in concreter Form ab: je

nach den Umständen als blosse, oft unendlich feine Trübung, oder als ausgebildete Krystallisation.

Wie sich nun die Dinge im Einzelnen gestalten, werden die nachstehenden in dieser Richtung angestellten Beobachtungen am besten veranschaulichen.

Am längsten, schon im Glashüttenbetrieb, ist die Thatsache bekannt, dass das fertige Tafel- und Spiegelglas, so wie es verarbeitet wird, 2 bis 3 Proc. Natriumsulfat enthält, ohne irgend welche Beeinträchtigung der Klarheit des Glases. Vom Wasser wird dieses sonst so leicht lösliche Natriumsulfat nicht ausgezogen. Es gehört übrigens unter die in schmelzenden Silicaten schwerer löslichen Körper; ein Ueberschuss wird, wie dies stets der Fall, von dem feurigen Flusse ausgestossen und schwimmt (als sogenannte Glasgalle) oben auf.

Als ein in der Schmelzhitze leichtflüssiger, eigenthümlicher Bestandtheil des Satzes gewisser Glasarten (Milchglas) spielt das Calciumphosphat eine Rolle in der Praxis.

Sätze mit 13proc. Beinasche und darüber, bis 20 Proc., schmelzen noch leicht zu blankem Glas, das bei rascherer Abkühlung auch blank erstarrt, sich aber beim Wiedererwärmen milchig trübt („anläuft"). Der ausgeschiedene Körper erscheint unter dem Mikroskop als äusserst subtiler, feinzertheilter Niederschlag im klaren Glase, ohne erkennbare Form der Theilchen. Nach sehr verzögerter Erkaltung (24 Stunden) findet man anstatt oder neben der Trübung wohlausgebildete Krystalle in reichlicher Menge. Sie werden nach dem Zerreiben des Glases von verdünnter Chlorwasserstoffsäure ausgezogen. Sie sind nach der Analyse aber nicht drei- sondern zweibasisches Phosphat des Calcium.

Viel weitgehender als die des Calciumphosphats ist die Löslichkeit der Kieselerde. Ein zu vollkommenem Glase schmelzender Satz, der an sich schon 50 Proc. Kieselerde enthält, nahm im feurigen Flusse in den damit angestellten Versuchen nach einander 40, selbst 70 und sogar über 100 Proc. Kieselerde auf. Das lautere Glas aller drei Zusätze verhält sich den zugefügten Mengen der Kieselerde entsprechend zunehmend strengflüssiger und trotz des vollkommenen Flusses auffallend zähflüssig und fadenziehend.

Schon diese Eigenschaft weist ziemlich deutlich darauf hin, dass man in dem Schmelzproduct ein Gemenge von Silicat mit überschüssiger, darin aufgelöster Kieselerde vor sich habe; noch bestimmter thut dies das Verhalten bei der Abkühlung. Bei absichtlich verlangsamter Kühlung bleiben die beiden ersten Schmelzen noch blank, nur die letzte, mit mehr als dem gleichen Gewichte Sand geschmolzene, und einem Gehalt von 90 Proc. Kieselerde, giebt reichliche Ausscheidungen, theils milchglasartig fein zertheilte, theils strahlig krystallinische, theils aber auch in regelmässigen, dem Tridymit ähnlichen Sechsecken. — Die Krystalle aus obigem kalk- und alkalihaltigen Glase lassen sich durch Aufschliessen nicht isoliren; dies geht jedoch sehr gut aus Glasflüssen mit Sand und alkalischen Carbonaten allein. Ein Satz aus 1 Gewichtstheil Kaliumcarbonat mit 2 Gewichtstheilen Sand fünf Stunden lang durchgeschmolzen und langsam erkaltet, ist vollständig krystallinisch entglast. Aufgeschlossen mit verdünntem Chlorwasserstoff, hinterlässt die Schmelze nach Beseitigung der Kieselgallerte etc. ein Krystallmehl aus reiner Kieselerde nach der Analyse. Bemerkenswerth ist, dass dasselbe Glas an der Luft Kohlensäure und Wasser anzieht, aber luftbeständig ist, wenn es rasch erkaltet.

In ähnlichem Sinne, wie das Calciumphosphat, hat das Zinnoxyd (Zinnasche) in der Glasindustrie Anwendung zu undurchsichtigen, weissen Emailen (Email der Uhrzifferblätter u. s. w.) gefunden. Auch das Zinnoxyd gehört zu den reichlich — wenn auch nicht in dem Maasse wie Kieselerde — von Glas im feurigen Fluss aufgenommenen Substanzen. Ein mit 7 Proc., selbst ein mit 20 Proc. Zinnoxyd geschmolzener Satz giebt beim raschen Erkalten noch ein klares Glas, bei verlangsamter Abkühlung dagegen reichliche krystallinische Ausscheidungen, unter dem Mikroskop in Gestalt von langgestreckten, dünnen Nadeln.

Sie lassen sich durch Aufschliessen der Schmelze mit Flusssäure, von der sie nicht angegriffen werden, isoliren und rein darstellen. Sie bestehen nach der Analyse aus reinem Zinnoxyd (SnO_2).

Die das Glas erfahrungsmässig strengflüssig machende Thonerde wird in feurigem Fluss in beträchtlicher Menge vom Glase aufgenommen und festgehalten, denn schon starke und gesteigerte Zusätze von reiner Thonerde geben immer nur klare, auch bei langsamer Abkühlung von Trübung freie Schmelzen.

Erst Zusätze im gleichen Gewichte des Satzes geben auf diesem Wege, dann aber reichliche Ausscheidungen. Eine solche Schmelze erscheint dem blossen Auge als eine durchscheinende, dem Wachs ähnliche Masse, die sich unter dem Mikroskop in eine klare, nach allen Richtungen mit wohl ausgebildeten, scharf abgeschiedenen Krystallen durchsetzte Grundmasse auflöst. Die Krystalle von hohem Glanze widerstehen der Flusssäure und verdünnten Mineralsäuren; sie erweisen sich mit diesen Mitteln abgeschieden und gereinigt, nach der Analyse als reine Thonerde (Al_2O_3) und die Schmelze enthält neben 37,2 Proc. chemisch gebundener noch 23,0 Proc. als freie Krystalle abgeschiedene Thonerde.

Aehnliche Erscheinungen, wie bei der Thonerde, aber noch in weit stärkerer Ausprägung, treten beim Eisenoxyd und den analogen Oxyden des Mangans und Chroms auf. — Ein Satz zu weissem Glas, mit Zuschlag von 26 Proc. fein zerriebenem Blutstein geschmolzen, liefert auch bei verlangsamter Abkühlung ein tiefdunkles, fast schwarzes, gut geflossenes Glas von Muschelbruch, aber selbst unter Vergrösserung noch frei von Ausscheidung; ebenso nach dreimal gesteigertem Zusatz. Erst bei der vierten Steigerung, mit der die Schmelze auf einen Gesammteisengehalt

von 41 Proc. gekommen ist, treten Ausscheidungen auf. Die Schmelze von grauschwarzer Farbe besitzt ein gestricktes, ganz und gar nicht mehr glasartiges, sondern steiniges Ansehen bei krystallinischem, nicht muscheligem Bruch; unter dem Mikroskop lösen sich Dünnschliffe schon bei mässiger Vergrösserung scharf in eine olivenbraune, durchsichtige Grundmasse mit zahllosen undurchsichtigen, gestreckten, dicht gesäeten Krystallen von lebhaftem Glanz und, je nach der Beleuchtung, von eisenschwarzer bis weissgrauer Farbe auf. Fluorwasserstoffsäure schliesst die glasige Grundmasse leicht auf und lässt die eingebetteten (auch der Chlorwasserstoffsäure lange widerstehenden) Krystalle unangegriffen zurück. Mit diesen Agentien aus der Glasmasse abgelöst und gereinigt, stellen sie ein flimmerndes, stark vom Magnet angezogenes Pulver dar, das magnetische Oxyd (F_3O_4), die in hohen Hitzegraden vorzugsweise stabile Verbindung dieses Metalles.

Ganz so wie das Eisen, verhält sich das im schmelzenden, weissen Glase ebenfalls reichlichst aufgenommene Mangan. Reiner Pyrolusit von 33 Proc. ab stufenweise mit dem Glassatz verschmolzen, giebt erst bei der vierten Steigerung des Zusatzes Schmelzen mit reichlichen opaken Krystallen von schwarzer Farbe, eingebettet in der durchsichtigen Glasmasse; im Inneren der Schmelze derber und lose, an der Aussenseite sehr klein und dicht gesäet, je nach der Zeit der Abkühlung.

Durch Aufschliessen des Flusses mit Natroncarbonat und Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure, lassen sich die grösseren Krystalle rein abscheiden. Sie sind braunroth und erweisen sich in der Analyse als Oxydoxydul (Mn_3O_4). Der grösste Theil Pyrolusit geht nach Abgabe seines überschüssigen Sauerstoffs als Oxydul in das Glas ein.

Die Ausscheidung von Krystallen aus mit Chromoxyd geschmolzenen Gläsern ist eine in der Glasmacherkunst längst bekannte, zur Darstellung des sogenannten Chromaventurin ausgebeutete Thatsache. — Satz zu weissem Glase mit 2,5 Proc. Bichromat geschmolzen, giebt ein homogenes, grasgrünes Glas, aber keine Ausscheidung bei verlangsamter Abkühlung; bei dem doppelten Versatz (entsprechend etwa $1^1/_2$ Proc. Chromoxyd) beginnen diese in spärlichen Flittern sich zu zeigen; erst bei dem vierfachen Vorsatz (also etwa 3 Proc. Chromoxyd) entsteht der volle Chromaventurin, reichliche grasgrüne, glänzende, ungemein scharf ausgebildete, schon mit blossem Auge deutlich unterscheidbare Krystalle als flache Blättchen im klaren grünen Glase. Die Krystalle lassen sich mittelst Fluorwasserstoffsäure aus der Glasmasse isoliren und reinigen. Sie bilden dann ein grasgrünes Krystallmehl, aus reinem Chromoxyd (Cr_2O_3) bestehend. — Dieses Oxyd ist, wie man sieht, erheblich weniger leicht löslich und mehr zum Auskrystallisiren geneigt, als das des Eisens und Mangans.

Alle bisher erwähnten Verbindungen übertrifft aber an Löslichkeit in schmelzendem Glase der Kalk. Mit dem gleichen und dem doppelten Gewicht an Hydrat erfolgen noch vollkommen klare, lautere Schmelzen bei rascher Abkühlung; bei langsamer Abkühlung dagegen Schmelzen von steinigem Ansehen, die unter dem Mikroskop als massenhafte, nadelartige, weisse Ausscheidungen in klarer Grundmasse erscheinen. Es gelingt nicht, sie in dem Glase zu isoliren. Auch bei dem reichlichsten Zusatze von Kalk ist die Schmelze — eine bemerkenswerthe Erscheinung — kurz, dünnflüssig und zieht keine Fäden mehr.

Beim Zusammenschmelzen des Satzes zu weissem Glase mit Kalium- (oder Natrium-) Polysulfuret entsteht ein homogenes Glas von tiefrother Farbe, das bei einigermaassen raschem Erkalten klar und durchsichtig bleibt, aber bei verstärktem Zusatz und bei langsamer Abkühlung voll von Ausscheidung erscheint, zum Theil in Gestalt von feinster Trübung, zum Theil von mikroskopisch erkennbaren, natürlich nicht isolirbaren Krystallen.

An der Hand obiger Thatsachen gewinnt ein eigenthümliches Verhalten von weissen, mit Kalk oder Baryt und Alkali geschmolzenen Gläsern eine besondere Bedeutung, insofern es darauf hindeutet, dass im Glase alkalische Basen auch frei im feurigen Fluss im Zustand der Auflösung enthalten sein können. Gläser der beiden Arten werden nämlich durch Zusatz von Schwefel zu dem schmelzenden Glase braunroth, wenn der Gehalt an Kieselerde nicht über einen ganz bestimmten Betrag steigt; sie bleiben dagegen unverändert und farblos, wenn derselbe diesen Betrag überschreitet. Die Reaction ist eine sehr empfindliche und die bestimmende Grenze sehr scharf. Sie liegt bei dem Atomverhältniss von $2\,SiO_2 : 5\,MO$.

Wie schon Eingangs dieser Darlegung erwähnt, erstreckt sich die lösende Kraft feurig-flüssiger Silicate endlich auch auf Metalle als solche im freien regulinischen Zustande, wie dies bis jetzt bei Gold, Silber, Kupfer, auch bei dem Blei thatsächlich vorliegt. Die dabei auftretenden Erscheinungen bieten neue, bei den bisher erwähnten Körpern ihrer Natur nach nicht auftretende Phasen und in diesen ein erhöhtes wissenschaftliches Interesse. Sie geben bei den drei erstgenannten Metallen die Grundlage zu wichtigen technischen Anwendungen — dem „Goldpurpur", dem „Kupferrubin" und der „Silberlasur" — während sie beim Blei lediglich eine Ausschreitung, ein Misslingen bezeichnen.

Zwischen den mit Gold und mit Kupfer geschmolzenen Gläsern besteht, wie schon die Praxis der Glashütten unzweideutig lehrt, eine durchlaufende Analogie des Verhaltens, die sich auch noch, wenn man genauer zusieht, bei dem Silber zu erkennen giebt. —

Was zunächst das Gold anbelangt, so zeigt schon die bekannte Erfahrung, dass die durch Abnutzung schwindende Porcellanvergoldung gewöhnlich einen lichten Purpurflecken hinterlässt; es genügt mithin schon die Rothgluth der Muffel beim Einbrennen der Vergoldung zum Auftreten der Pur-

purfarbe, d. h. zu einer allerdings sehr schwachen Aufnahme des Goldes durch den glasigen Ueberzug des Porcellans — eine Temperatur mithin, bei der dieses noch nicht erweicht.

Die in den Glashütten gebräuchlichen Goldpräparate, wie das meistens benutzte Goldchlorid, werden bereits lange vor dem Schmelzen des Glassatzes zu Metall reducirt; andere Präparate, wie der Goldpurpur, enthalten das Gold schon in metallischem Zustande. Das Gold ist nun einer der in feurig flüssigem Glase schwerlöslichsten Körper und bedarf zu seiner Aufnahme in dem für die Glasfabrikation erforderlichen Maasse der Weisgluth.

Auch bei dem hohen Hitzegrade wird es nur im Betrage von Zehntausendsteln im bleifreien, zu Tausendsteln im bleireichen Glase aufgenommen, ein Betrag, der jedoch durch die unglaubliche Färbekraft des Metalles mehr als compensirt wird. Die Beschaffenheit des so geschmolzenen Goldglases fällt, je nach der Art der Abkühlung, gänzlich verschieden aus. Bei langsamer Kühlung getrübt durch Ausscheidungen, und zwar, wenn reich und satt an Gold, schwarz, wenn arm, gelbroth („leberig, durchgegangen"). Im letzteren Falle bei ganz schwachem Goldgehalt ist die Ausscheidung so fein zertheilt, dass sie selbst unter stärkster Vergrösserung sich nur als zarter Nebel darstellt. Derartiges Glas, in durchfallendem Lichte betrachtet, erscheint dann, in Folge von Interferenzerscheinungen in weicher, schön himmelblauer Farbe. Rasch abgekühlt oder in Wasser geschrenzt, ist das Goldglas, auch beim reichsten Gehalt an Gold, stets völlig farblos durchsichtig, entwickelt aber in diesem Zustande beim Wiedererhitzen bis zur Erweichung die reiche feurige Rubinfarbe (das „Anlaufen").

Beide Trübungen des Goldglases, die schwarze, wie die rothe, sind Niederschläge von metallischem Gold: der schwarze, der sich bei gesteigerter Gluth wieder auflöst, entspricht dem mit Quecksilberoxydulsalzen, der rothe dem mit Eisenvitriol gefällten Gold. Wo die rothe Trübung derber ausgefallen, lassen sich unter dem Mikroskop feine, glänzende Metallkügelchen unterscheiden.

Die rothe Trübung setzt sich bei andauerndem Flusse allmälig ab, allein das darüber stehende Glas läuft dann, weil nun zu arm an Gold, nicht wieder an. (Schluss folgt.)

W. Kalwalki: Untersuchungen über die Diffusionsfähigkeit einiger Elektrolyte in Alkohol. Ein Beitrag zur Lehre von der Constitution der Lösungen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 166 u. 300.)

Wenn in einem Gefässe mit senkrechten Wänden die Concentration einer Lösung an der Stelle x im ganzen Querschnitte c, an der Stelle $x + dx$ aber $c + dc$ beträgt, so diffundirt, nach dem Fick'schen Gesetze, in der Zeit t durch den Querschnitt q von der gelösten Substanz die Menge $S = -kqt \cdot dc/dx$; als Einheiten werden gewöhnlich Centimeter und Tag zu Grunde gelegt und der Factor k wird als Diffusionsconstante bezeichnet. Gegen die Constanz dieser Grösse bei verschiedenen Concentrationen ist aber jüngst Widerspruch erhoben worden, weshalb Verf. die Grösse k die Diffusionsfähigkeit nennen will. Ihre Untersuchung ist von grosser Wichtigkeit geworden, seitdem zwischen ihr und der elektrischen Leitfähigkeit Beziehungen entdeckt worden, welche eine Prüfung unserer Vorstellungen von der Constitution der Lösungen ermöglichen.

Unsere Anschauungen von dem Vorgange der Elektrolyse basiren bekanntlich auf Hittorf's Untersuchungen, der aus den Concentrationsunterschieden, die sich bei der Elektrolyse wässeriger Lösungen zeigen, geschlossen, dass das Kation eine andere Uebergangsgeschwindigkeit (u), als das Anion (v) besitze, und dass das Verhältniss $u/(u + v) = n$, die „Ueberführungszahl" eine von der Stromstärke, und bei grösseren Verdünnungen auch von der Concentration unabhängige Grösse sei. Auf Grund seiner Untersuchungen des Leitungsvermögens konnte sodann Kohlrausch die absoluten Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen bei der Elektrolyse berechnen. Er nahm an, dass in verdünnten Lösungen das Leitungsvermögen $\lambda = u + v$ sei, und fand mit Hülfe der Ueberführungszahlen $u = (1 - n)\lambda$ und $v = n\lambda$. Da die elektrischen Kräfte in absolutem Maasse messbar sind, konnte die Grösse der Reibung, die ein sich bewegendes Ion im Lösungsmittel erfährt, in absolutem Maasse bestimmt werden. Dass diese Beziehungen nur in sehr verdünnten Lösungen gelten und dass schwache Basen und Säuren diesem Gesetze auch in grossen Verdünnungen nicht folgen, erklärte Arrhenius durch die Annahme, dass in Lösungen nur ein Theil der gelösten Molecüle sich an der Leitung betheilige, nämlich diejenigen, welche allein in ihre Ionen dissociirt sind; ihre Zahl wächst mit zunehmender Verdünnung und nur bei den sogenannten unendlichen Verdünnungen betheiligen sich sämmtliche Molecüle an der Leitung, sind sie alle dissociirt.

Von grosser Bedeutung musste es sein, die hier für die Grösse der Reibung bei der Bewegung der Ionen durch das Lösungsmittel gefundenen Werthe bei der theoretischen Behandlung ähnlicher Vorgänge in Rechnung zu setzen. Nernst that dies in seiner Theorie der Diffusion; indem er als treibende Kräfte den mit der Concentration veränderlichen osmotischen Druck und die elektrostatischen Wirkungen der in Folge der Dissociation frei gewordenen Elektricität ansah, berechnete er für unendliche Verdünnungen als Diffusionsconstante: $k = u \cdot v/(u + v) \cdot 0{,}04768 \cdot 10^7$ pro cm² und Tag. Eine Vergleichung sämmtlicher vorliegender Beobachtungen der Diffusionsconstanten mit den aus der Formel für diese berechneten Werthen ergab eine über Erwarten gute Uebereinstimmung, obwohl die Versuche grösstentheils mit Lösungen von erheblicher Concentration angestellt waren. Nernst schloss hieraus, dass die Diffusionsconstante ähnlich wie die Ueberführungszahlen von einer gewissen Ver-

dünnung ab sich nur wenig mit dem weiteren Fortschreiten der Verdünnung änderten.

Als Lösungsmittel war jedoch bei den bisherigen Versuchen über Leit- und Diffusionsfähigkeit meist Wasser benutzt worden. Lenz hatte zwar auch schon alkoholische Lösungen untersucht, aber sein Lösungsmittel war immer nur ein Gemisch von Alkohol und Wasser gewesen, wobei Leitfähigkeit und Diffusionsfähigkeit einander proportional blieben. Ob aber dieses Gesetz streng gültig sei, konnte nicht entschieden werden, besonders da nach stärkeren Zusätzen von Alkohol die Verhältnisse sich verwickelten, während doch nach den Anschauungen von Kohlrausch und Nernst das Lösungsmittel bei unendlichen Verdünnungen in beiden Fällen, bei der Leitung wie bei der Diffusion, nur mechanisch als Reibungswiderstand wirken sollte. Als daher jüngst im physikalischen Institut zu Halle die elektrische Leitungsfähigkeit von neun alkoholischen Lösungen, zu deren Herstellung möglichst wasserfreier Alkohol verwendet worden war, durch Völlmer untersucht worden und dabei mit wachsender Verdünnung eine Annäherung an eine Grenze sich gezeigt hatte, unternahm Herr Kalwalki an denselben alkoholischen Lösungen eine Untersuchung der Diffusionsfähigkeit, deren theoretisches Interesse aus Vorstehendem klar ersichtlich ist.

Die für die Messungen benutzte Methode war die Scheffer'sche Modification der Graham'schen Versuche; sie empfahl sich mit einigen Aenderungen deshalb, weil es wesentlich war, die Diffusionsflüssigkeit während des Versuchs gegen die Luftfeuchtigkeit abzuschliessen. Das Wesentliche der Versuchsanordnung kann kurz dahin bezeichnet werden, dass in einer genau cylindrischen Flasche zunächst drei Viertel mit dem Lösungsmittel und sodann die zu untersuchende Lösung mittelst einer passenden Pipette langsam unter das Lösungsmittel geschichtet wurde. Sollte der Versuch beendet werden, so wurde der Inhalt der Flasche durch Einströmenlassen einer Lösung gleicher Zusammensetzung wie die vorher unterste langsam gehoben und durch eine oben befindliche Oeffnung verdrängt; die einzelnen Schichten konnten so besonders entleert und auf ihren Gehalt an gelöster Substanz untersucht werden. Die speciellere Einrichtung des Versuches, die Aufstellung des Apparates, die Beschaffung des verwendeten absoluten Alkohols, die Herstellung der Lösungen, die Berechnung der Diffusionsfähigkeit, die Bestimmung der Constanten des Apparates und der Concentration der verwendeten Lösungen sind in gesonderten Abschnitten der Abhandlung eingehend beschrieben, auf welche hier hingewiesen werden muss, da ein Referat über diese Einzelheiten zu weit führen würde.

Die Versuchsergebnisse sind in ausführlichen Tabellen mitgetheilt, und zwar sind den Zahlen, welche für die alkoholischen Lösungen eines Salzes gewonnen worden, die in Parallelversuchen für die wässerigen Lösungen desselben Salzes erhaltenen gegenüber gestellt. Die untersuchten Salze waren: NaJ, $LiCl$, KAc, $NaAc$, $^1/_2(CaN_2O_6)$, KJ, $AgNO_3$. Um eine Vergleichung der Einzelversuche zu ermöglichen, wurde noch der Temperaturcoëfficient der alkoholischen Lösungen aus dem Verhalten des $LiCl$ bestimmt und die schliesslichen Ergebnisse der Untersuchung in einer Gesammttabelle übersichtlich zusammengestellt, in welcher auch das Verhältniss der Diffusionsfähigkeit der wässerigen zu der der alkoholischen Lösungen, die von Anderen gefundenen oder berechneten Leitungsfähigkeiten für unendliche Verdünnung und das Verhältniss dieser Endleitungsfähigkeiten der beiden Lösungen angeführt sind.

Aus diesen Versuchen geht zunächst zweierlei hervor: 1) Die Grösse der Diffusionsfähigkeit wächst in dem betrachteten Concentrationsintervall mit abnehmender Anfangsconcentration, und zwar anfangs wenig, in höherem Maasse jedoch von den mittleren zu den grössten der untersuchten Verdünnungen. 2) Die aus den einzelnen Schichten für sich ermittelten k weichen bei den grösseren Concentrationen wenig von dem Mittelwerthe aus denselben ab, und zwar liefert die oberste Schicht in den meisten Fällen einen grösseren Werth als der Mittelwerth aus den vier Schichten beträgt. Bei den geringeren Concentrationen ist das Abweichen der k von einander viel bedeutender und ausserdem ganz regellos; so ist z. B. im Versuche 15 das k der zweiten Schicht 21 Proc. kleiner als das der ersten, bei Versuch 16 hingegen 27 Proc. grösser.

Die letztere Erscheinung ist offenbar Störungen zuzuschreiben, die von mechanischen oder thermischen Convectionsströmen herrühren. Diese müssen um so leichter möglich sein, je geringer die Unterschiede in den specifischen Gewichten der einzelnen Schichten sind; sie waren daher in den Lösungen des leichten $LiCl$ bei den Versuchen 15 und 16 sicherlich in hohem Grade vorhanden, weshalb diese bei den weiteren theoretischen Betrachtungen ausgeschlossen wurden; und bei den späteren Versuchen wurde im Allgemeinen als Grenze einprocentige Concentration zu Grunde gelegt. Da nun die scheinbare Erhöhung der Diffusion durch Strömungen stets vorhanden ist und für grössere Verdünnungen einen erheblichen Werth annimmt, kann nach den bisherigen Methoden eine Annäherung an den für unendliche Verdünnungen gültigen Grenzwerth nicht in der Weise erzielt werden, wie dies Kohlrausch bei seinen Untersuchungen der elektrischen Leitfähigkeit möglich war. Die ermittelten k müssen vielmehr bei grösseren Verdünnungen in immer erhöhterem Maasse zu gross ausfallen.

Eine zweite Ursache des Anwachsens der Diffusionsfähigkeit mit steigender Verdünnung könnte in dem mit fortschreitender Verdünnung wachsenden Dissociationsgrade der gelösten Substanz gesehen werden. Denn nach der Theorie hängt die Grösse k vom osmotischen Drucke direct ab, von der Reibung der gelösten Substanz im Lösungsmittel aber umgekehrt; es würde also, da ersterer mit wachsender Dissociation wächst, auch k mit abnehmender Concentration zunehmen und das Fick'sche Gesetz der

Diffusion wäre auch für grössere Verdünnungen bei Elektrolyten nur angenähert gültig. Eine Entscheidung darüber, ob neben den Convectionsströmungen auch die gesteigerte Dissociation für die Diffusion verdünnter Lösungen von Bedeutung sei, liesse sich herbeiführen durch eingehende Parallelversuche mit Nichtelektrolyten, welche noch anzustellen sind. Vorläufig könnte auch in Betracht gezogen werden, dass sehr wahrscheinlich bei fortschreitender Verdünnung mit dem Zerfallen der Molecüle in Folge der Vergrösserung ihrer Oberfläche auch die Reibung, die sie bei ihrer fortschreitenden Bewegung erfahren, wachsen wird, so dass trotz des anwachsenden osmotischen Druckes k constant bleiben könnte.

Geben somit die vorliegenden Untersuchungen für die vorstehenden Erörterungen nur eine unsichere Begründung, so bieten sie andererseits ein ausreichendes Mittel, um die Diffusionsfähigkeit alkoholischer (k) und wässeriger Lösungen (k') mit einander zu vergleichen, da bei der Gegenüberstellung gleicher Concentrationen und gleicher Temperaturen die Störungen annähernd die gleichen sein werden. In der That zeigt die Tabelle, dass der Werth k'/k für dasselbe Salz keine merkliche Aenderungen zeigt und nur regellos zwischen engen Grenzen schwankt. Bei dieser Constanz des Quotienten dürfte ihr arithmetisches Mittel die für unendliche Verdünnungen gültige Grösse dieses Verhältnisses geben; und der Verf. vergleicht dasselbe mit dem Verhältnisse der molecularen elektrischen Endleitfähigkeiten beider Lösungen, d. h. mit den Leitfähigkeiten bei unendlicher Verdünnung der wässerigen $\lambda^{\infty\prime}$ und der alkoholischen Lösungen λ^{∞}. Wie nachstehende Tabelle lehrt, zeigen die beiden Quotienten eine überraschende Uebereinstimmung: Für

Na J	ist	k'/k	= 2,72	und	$\lambda^{\infty\prime}/\lambda^{\infty}$	= 2,62
Li Cl	„	„	= 3,09	„	„	= 3,07
K Ac	„	„	= 2,52	„	„	= 2,92
Na Ac	„	„	= 2,31	„	„	= 2,50
K J	„	„	= 3,08	„	„	= 2,60
$AgNO_3$	„	„	= 3,12	„	„	= 3,00

„Die Diffusionsfähigkeiten einer Reihe von Salzen in den beiden Lösungsmitteln Wasser und absolutem Alkohol stehen also nahezu in demselben Verhältnisse zu einander wie die molecularen elektrischen Endleitungsfähigkeiten der Lösungen dieser Salze in denselben Lösungsmitteln. Die Ausdehnung dieses Satzes auf sämmtliche Elektrolyte und sämmtliche indifferenten Lösungsmittel ist sehr wahrscheinlich.“ Und da das Verhältniss der k für die untersuchten Lösungen stets in der Nähe von drei liegt, so folgt, dass die Fortbewegungsgeschwindigkeit der Ionen im Wasser etwa dreimal grösser ist als im Alkohol und dass die Ueberführungszahlen für beide Lösungsmittel annähernd dieselben sind. Auch das Verhältniss der Endleitungsfähigkeiten führt zu derselben Zahl, es kann also gefolgert werden, dass, wie für die wässerigen, auch für alkoholische Lösungen bei unendlicher Verdünnung sämmtliche Molecüle der gelösten Substanz als dissociirt angesehen werden können.

Die Uebereinstimmung der aus der Theorie und aus der Erfahrung abgeleiteten Schlüsse spricht zu Gunsten der in der Einleitung dargelegten Hypothesen über die Constitution der Lösungen und die Kinetik der Elektrolyse und Diffusion.

P. Kossowitsch: Untersuchungen über die Frage, ob die Algen freien Stickstoff fixiren. (Botanische Zeitung 1894, Abth. I, S. 97.)

Seitdem im Jahre 1886 Hellriegel und Willfahrt gezeigt haben, dass die Leguminosen mit Hülfe der in ihren Wurzelknöllchen lebenden Bacterien Stickstoff assimiliren können, ist das Bestreben hervorgetreten, die Fähigkeit der Verwerthung des atmosphärischen Stickstoffs allen Pflanzen zuzuschreiben. Diese Anschauung wird besonders von B. Frank vertreten (vgl. Rdsch. IX, 25). Und für die niedrigsten grünen Pflanzen, die Algen, liegen in der That eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen vor, welche die Assimilation freien Stickstoffs durch diese Organismen zu beweisen scheinen. Frank fand, dass stickstoffarmer Sand, auf dem im Lichte sich Algen entwickelten, seinen Stickstoffgehalt vermehrte, während dies bei demselben Sande, wenn er im Dunkeln stand, nicht der Fall war. Die eleganten Versuche von Schloesing und Laurent (Rdsch. VII, 50) bestätigten die Ergebnisse Frank's und zeigten mit Sicherheit, dass Erde, welche Bacterien und Algen enthält, den freien Stickstoff in grossen Mengen fixiren kann, während dieselbe Erde, wenn sie zur Verhütung der Entwickelung von Algen auf ihrer Oberfläche mit Kies bedeckt wurde, ihren Stickstoffgehalt nicht vermehrte. Aus diesen Versuchen glauben Schloesing und Laurent schliessen zu müssen, dass die Algen freien Stickstoff assimiliren können. In einer zweiten Arbeit (Rdsch. VIII, 364) erwähnen die genannten Verff. dann eine Kultur, in der trotz kräftiger Algenvegetation keine deutliche Stickstofffixirung festzustellen war. Zur Erklärung dieser Ausnahme glauben die Verff. annehmen zu müssen, dass entweder nicht alle Algenarten Stickstoff fixiren können, oder dass die Algen bei diesem Processe bestimmter Bodenbacterien bedürfen, die gerade in jener Kultur nicht vorhanden waren.

Die genannten Arbeiten lassen mithin die sehr wichtige Frage offen, ob die Algen für sich allein Stickstoff zu fixiren vermögen oder nicht, und worin in letzterem Falle ihre Rolle bei der Stickstofffixirung im Boden besteht. Um diese Frage näher zu prüfen, hat Herr Kossowitsch mit der Sorgfalt, die er bereits bei einer früheren Untersuchung (Rdsch. VIII, 74) an den Tag gelegt hat, Kulturversuche mit reinen Algen und mit Gemischen von Algen und Bacterien ausgeführt. Es gelang nur von einer einzigen Algenart Reinkulturen zu erhalten; diese cystococcusähnliche Form wird vom Verf. der Kürze halber als Cystococcus bezeichnet. Die Algen wurden, in Wasser aufgeschwämmt, auf eine dünne, mit Nährlösung befeuchtete Sandschicht ausgesäet, die auf dem Boden eines grossen Erlenmeyer'schen Kolbens ausgebreitet war. Auf Grund von Vorversuchen wurde eine

Nährlösung für geeignet befunden, die in einem Liter 0,25 g K_2HPO_4, 0,25 g KH_2PO_4, 0,37 g $MgSO_4$, 0,2 g NaCl und etwas $FePO_4$ und $CaSO_4$ enthielt. Da sich ausserdem schon bei den Vorversuchen herausgestellt hatte, dass die Algen sich auf Sand, der keinen gebundenen Stickstoff enthielt, nicht entwickelten, so wurden dieser Nährlösung noch bestimmte Mengen einer Salpeterlösung zugesetzt, die 0,83 mg Stickstoff im Kubikcentimeter enthielt. In einigen Fällen wurde auch Zucker hinzugefügt, der nach Beyerinck für die Entwickelung einiger Algen nöthig ist; eine günstige Wirkung desselben wurde aber nicht beobachtet. Mit Hülfe eines besonderen Durchlüftungsapparates wurde durch Schwefelsäure von Ammoniak befreite und sterilisirte, sowie mit Kohlensäure (zur Beförderung der Assimilation) angereicherte Luft in den Kolben gepresst; sie verliess denselben durch ein zweites Rohr, durch das zugleich, wenn nöthig, neue Nährlösung (ohne Salpeter) in den Kolben treten konnte.

Solcher Apparate wurde eine grössere Anzahl in Thätigkeit gesetzt. Bei zweien wurden ausser den Algen noch rein kultivirte Erbsenknöllchenbacterien eingeführt. Um auch noch bestimmen zu können, wie viel gebundener Stickstoff durch das Aussaatmaterial in die Kultur gelangte, wurden sechs grosse Erlenmeyer'sche Kolben, die nur mit Watte verschlossen waren, in derselben Weise, wie die oben erwähnten Kulturpflanzen, mit Sand, Nährlösung und Aussaatmaterial beschickt, dann aber sofort wieder sterilisirt und in diesem Zustande später mit den Kulturen zusammen analysirt.

Die Algen entwickelten sich rasch zu einem reichen, grünen Ueberzuge, aber nach etwa drei Wochen blieb ihre Vermehrung stehen, und nahm auch nicht wieder zu, als neue (stickstofffreie) Nährlösung in den Apparat gelassen wurde. Als aber zwei Kulturen geöffnet und jeder $2^1/_2$ cm sterilisirter Nitratlösung zugesetzt wurde, war die Wirkung frappant: die Algenschicht färbte sich intensiver grün und fing an zu wachsen. Diese Umstände sprachen schon gegen eine Fixirung von freiem Stickstoff durch den Cystococcus, und die Bestimmung des Stickstoffgehaltes der einzelnen Kulturen am Schlusse des Versuches bestätigte diese Vermuthung vollkommen.

Diese Stickstoffbestimmungen wurden ausgeführt, nachdem die Versuche vier Monate am Fenster gestanden hatten. Der Inhalt jeder einzelnen Kultur wurde, sobald der Apparat zum Zwecke der Analyse geöffnet wurde, sogleich auf die Reinheit geprüft und zu dem Zwecke direct mikroskopisch untersucht und auch auf Gelatineplatten ausgesäet. Es wurde auch sofort geprüft, ob Algen in den einzelnen Kulturen noch Nitrat oder Zucker unverwendet gelassen hätten, es zeigte sich aber, dass diese beiden Körper überall von den Algen verbraucht waren.

Die Ergebnisse von 10 Analysen, die der Verf. mittheilt, beweisen, dass in den reinen Kulturen Cystococcus keinen freien Stickstoff assimilirt hatte.

Auch in den beiden Kulturen, welche Erbsenbacterien neben Cystococcus enthielten, war kein Sticktoff fixirt worden. Die Algen hatten sich hier schwächer entwickelt, wohl weil ihnen die Bacterien einen Theil der Nitratnahrung entzogen hatten. Nach Schluss der Kultur waren jedoch keine lebenden Erbsenbacterien mehr darin nachzuweisen; sie scheinen also während des Versuches abgestorben zu sein.

Dass nicht etwa die Lebensbedingungen für die Algen ungünstig waren, geht schon aus ihrem kräftigen Gedeihen bei Gegenwart von Nitrat hervor, wurde aber noch deutlicher dadurch bewiesen, dass bei anderen, nunmehr zu schildernden Versuchen unter ganz denselben Kulturbedingungen bei Gegenwart von anderen Organismen (in unreinem Aussaatmateriale) grosse Mengen von Stickstoff fixirt wurden.

Das zu diesen Kulturen verwendete Aussaatmaterial bestand aus einem Gemische von Algen und Bacterien, von verschiedener Herkunft und Zusammensetzung. Die Versuchsbedingungen waren im Allgemeinen dieselben wie die eben besprochenen der reinen Cystococcus-Kulturen, nur wurden diese unreinen Kulturen nicht vor dem Eindringen der Organismen der Luft geschützt. Von den Versuchsergebnissen seien hier nur folgende Beispiele angeführt.

Zwei Kulturen waren mit einer Reinkultur von Cystococcus und einem Gemische von Bodenbacterien besäet, die in der Weise gewonnen waren, dass eine kleine Menge von kalkreichem, aber kaum je gedüngtem Gartenboden in Wasser aufgeschüttelt wurde und nach dem Absetzen der groben Bestandtheile 2 ccm dieser Aufschwemmung in jede Kultur eingebracht wurden. Es wurde dadurch noch eine andere blaugrüne Alge (ein Phormidium) eingeschleppt, die sich sehr gut entwickelte. Die vorhandene Nitratmenge und der Zucker wurden auch in dieser Kultur während der Versuchsdauer völlig verbraucht. Während die Kulturen am Anfange 2,6 mg Stickstoff erhalten hatten, enthielt nach etwa viermonatlicher Versuchsdauer die zuckerfreie Kultur 7,1 mg, die zuckerhaltige 9,5 mg, so dass der Stickstoffgehalt sich um das Drei- bis Vierfache vermehrt hatte, die Stickstofffixirung also sehr bedeutend gewesen war. Es war nun hier freilich nicht zu entscheiden, ob die Bacterien oder das Phormidium den Stickstoff fixirt hatten. Indessen ergaben zwei andere Versuche, bei denen nur Cystococcus und Bacterien anwesend waren, wenigstens für die zuckerhaltige Kultur eine Stickstoffvermehrung um mehr als das Dreifache. Hier müssen also die Bacterien die Stickstofffixirung besorgt haben.

Für die Thätigkeit der Bacterien bei der Stickstoffassimilation spricht auch, abgesehen von anderweitigen Erfahrungen, die günstige Wirkung des Zuckerzusatzes in allen Kulturen mit unreinem Aussaatmaterial, während in den Reinkulturen eher eine hemmende Wirkung des Zuckers beobachtet wurde. Die Entwickelung der Bacterien wurde eben durch die Hinzufügung von Zucker begünstigt.

Dass die Algen ihrerseits in einer Beziehung zur Stickstofffixirung stehen, geht aus den in der Einleitung mitgetheilten Versuchen hervor, nach denen nur im Lichte freier Stickstoff aufgenommen wurde. Es ist nun nicht anzunehmen, dass die Bacterien an und für sich nur im Lichte Stickstoff fixiren. Verf. glaubt daher, dass die zur Stickstofffixirung unfähigen Algen bei diesem Processe eine indirecte Rolle spielen, indem sie den stickstoffassimilirenden Bacterien Kohlenhydrate liefern, welche sie im Lichte durch Assimilation bilden. Algen und Bacterien würden also hier in einem symbiotischen Verhältnisse stehen, in ähnlicher Weise, wie man auch ein solches Verhältniss zwischen den Leguminosen und den Knöllchenbacterien angenommen hat: die Leguminosen geben danach den Knöllchenbacterien von ihren Assimilationsproducten, die Knöllchenbacterien besorgen die Fixirung des freien Stickstoffs.

Es bleibt nach den hier mitgetheilten Versuchsergebnissen freilich immer noch die Möglichkeit, dass es irgend welche andere Algen oder sonstige grüne Pflanzen giebt, die freien Stickstoff fixiren können; aber einstweilen sprechen die Untersuchungen des Herrn Kossowitsch gegen eine solche Annahme. F. M.

F. Himstedt: Ueber Versuche mit Tesla-Strömen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 473.)

Die interessanten Versuche Tesla's (vergl. Rdsch. IX, 4, 17, 29) sind von Herrn Himstedt unter Benutzung solcher Apparate, wie sie jedem physikalischen Institute zu Gebote stehen, wiederholt worden und die ausführlichere Beschreibung dieser Versuche wird sicherlich vielen Physikern erwünschte Gelegenheit bieten, sich mit ihnen durch eigene Anschauung näher bekannt zu machen. Da für diesen Zweck die genaue Beschreibung der benutzten Apparate und Versuchsanordnung sehr wesentlich ist, so muss diesbezüglich auf die Originalarbeit verwiesen werden; nur soviel sei erwähnt, dass Herr Himstedt die bei den Tesla'schen Versuchen wesentliche hohe Spannung und sehr grosse Wechselzahl durch Verwendung von Hertz'schen Schwingungen in der Lecher'schen Anordnung herstellte; die zwei Plattenpaare dieser Versuchsanordnung, die im Grunde zwei Condensatoren darstellen, wurden durch zwei Leydener Flaschen ersetzt, deren äussere Belegungen mit der primären Spule des Tesla'schen Transformers verbunden wurden; die Enden des in Oel liegenden Transformers, welche in zwei isolirte Knöpfe ausliefen, gaben alle von Tesla beschriebenen Erscheinungen. Herr Himstedt hat nun mit den so erhaltenen Tesla-Strömen eine Reihe von Beobachtungen angestellt, über welche im Nachstehenden berichtet werden soll.

Wurde eine Geissler'sche Röhre dadurch zum Leuchten gebracht, dass eine Elektrode derselben mit einem Pole des Transformers verbunden wurde, die andere hingegen isolirt blieb oder zur Erde abgeleitet wurde, so waren die Lichterscheinungen ganz andere, als wenn man die Röhren durch ein Inductorium zum Leuchten bringt. Im letzteren Falle sieht man sehr ausgeprägt das Kathodenglimmlicht, den dunkeln Raum und das geschichtete Anodenlicht; mit dem Tesla-Pole verbunden, zeigte hingegen die Röhre an beiden Enden Kathodenlicht, während die Mitte des Rohres gleichmässig mit Anodenlicht erfüllt war. Hieran änderte sich nichts, wenn der primäre Strom commutirt wurde, oder wenn die Röhre von dem einen Tesla-Pole abgenommen und an den anderen gehängt wurde. (Ganz analoge Erscheinungen haben Ebert und Wiedemann mit Hertz'schen Schwingungen erhalten.) Ein in der Röhre befindlicher Arragonitkrystall wurde, von den Kathodenstrahlen getroffen, an beiden Seiten leuchtend.

Diese Erscheinungen veranlassten eine elektroskopische Prüfung der von den Polen ausgestrahlten Elektricität. Zunächst wurde an einem Inductorium der eine Pol der secundären Rolle isolirt und der andere mit einer Spitze versehen, welcher man ein Goldblattelektroskop in passender Weise gegenüberstellte; dieses zeigte je nach der Richtung des primären Stromes, oder je nachdem man den einen oder den anderen Pol der secundären Rolle benutzte, bald positive bald negative Ladung, und man überzeugte sich leicht, dass nur die Oeffnungsinductionsströme wirksam waren. Verfuhr man ebenso mit einer secundären Tesla-Rolle, so lud sich das Elektroskop stets positiv, ganz gleichgültig, welchen Pol man benutzte, und welche Richtung der primäre Strom hatte; auch hier überzeugte man sich, dass nur die Oeffnungsströme wirksam waren. Da nun an dem Pole der Tesla-Rolle schnelle Potentialschwankungen von + zu — vorkommen, so muss aus den Angaben des Elektroskops geschlossen werden, „dass bei Büschelentladungen in Luft aus einer an dem Pole eines Tesla'schen Transformers befestigten Spitze das Ausströmen von positiver Elektricität überwiegt". Dieser Schluss liess sich noch durch eine Reihe von Versuchen stützen.

Um die Erscheinung in verschiedenen Gasen zu untersuchen, wurde ein von Oel umgebener und nur an der Spitze freier Leiter von dem Tesla-Pole in eine Woulff'sche Flasche geführt, deren Boden mit Quecksilber bedeckt war, das mit einem Elektroskop in leitender Verbindung stand; in die Flasche wurden abwechselnd Luft, O, H, N, CO_2, NH_3 und Leuchtgas geleitet. Alle Gase wurden in möglichster Reinheit dargestellt, sorgfältig getrocknet und staubfrei gemacht, und das Resultat war, dass bei Luft und O das Elektroskop stets +, bei allen anderen Gasen stets — Ladung zeigte. Auch die Grösse der Ladung war unter genau gleichen Bedingungen bei den verschiedenen Gasen eine verschiedene; sehr auffällig war die starke Ladung bei Luft (1000 bis 1200 V +) gegenüber der weit schwächeren ihrer Bestandtheile O (300 bis 400 V +) und N (20 bis 300 V —), die noch dazu einander entgegengesetzt sind.

Dieses auffallende Verhalten bestimmte Verf. folgenden Versuch anzustellen. Die Flasche wurde mit N gefüllt und der Ausschlag am Elektroskop bei Ausstrahlung aus der mit dem Tesla-Pole verbundenen Spitze beobachtet; dann wurde etwas N entfernt und durch O ersetzt, wieder das Elektroskop beobachtet und so fort, bis die Flasche schliesslich fast nur O enthielt. Dieselben Versuchsreihen wurden auch in umgekehrter Ordnung mit O beginnend angestellt. Eine Tabelle der hierbei erhaltenen Zahlenwerthe zeigt, dass für ein Gemisch von N und O entsprechend der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft die Ausstrahlung ein Maximum ist; dass geringe Beimengungen von O zu N die Ausstrahlung der + Elektricität viel mehr begünstigen, als sie es für sich allein thun; endlich, dass eine Beimengung von N zum O bis zu einem bestimmten Betrage (78,5 N zu 21,5 O) eine Verstärkung der + Ausstrahlung bewirkt, während N für sich allein stets Ausstrahlung von — Elektricität hervorruft.

Die Untersuchung von Gemischen von N und CO_2, sowie solcher von O und CO_2, hat keine den eben erwähnten ähnliche Erscheinungen ergeben. Diese Versuche sollen mit verbesserten Apparaten noch weiter messend verfolgt werden.

Dass die Art der von der Spitze des Tesla-Poles ausstrahlenden Elektricität nur von dem umgebenden Gase bedingt ist, wurde dadurch überzeugend erwiesen, dass einem Pole zwei Spitzen aufgesetzt wurden, von denen die eine in O, die andere in H strahlten, die erste gab +, die zweite — Elektricität.

Die gleichen Versuche wurden mit Polen des Ruhmkorff'schen Inductoriums ausgeführt und zeigten in allen untersuchten Gasen beim Commutiren des primären Stromes auch einen Wechsel der am Elektroskop erhaltenen Ladung; aber bei allen Gasen war die — Ladung des Elektroskops stärker als die +. Wenn man die Gase nach ihrer Fähigkeit, die Ausströmung von — Elektricität gegenüber der von + Elektricität zu begünstigen, in eine Reihe bringt, so erhält man dieselbe Reihe wie bei den Versuchen mit Teslaströmen, wenn man von der am stärksten + geladenen Luft zu dem am stärksten negativen NH_3 übergeht. Für statische Elektricität hatte Wesendonck bei Luft und H ein Ueberwiegen der negativen Ausstrahlung gefunden (Rdsch. IV, 441).

O. Lehmann: Ueber Sedimentation und Farbstoffabsorption. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1894, Bd. XIV, S. 157.)

Bekanntlich können manche fein zertheilte, in einer Flüssigkeit suspendirte Niederschläge durch Zusatz von Salzen oder anderen Stoffen zur Ausscheidung (Sedimentation) veranlasst werden, auch ist es möglich, aus Farbstofflösungen mittelst Thierkohle und anderer poröser Stoffe den Farbstoff auszufällen. Beide Wirkungen lassen sich leicht an der im Handel zu beziehenden, flüssigen Tusche studiren, welche im Wesentlichen aus äusserst feinen, selbst unter dem Mikroskop nicht deutlich erkennbaren, in Wasser suspendirten Russpartikelchen besteht.

Versucht man in einer verdünnten Lösung derselben verschiedenartige krystallisirbare Stoffe aufzulösen, so geschieht dies zuweilen ohne jede merkliche Aenderung der letzteren. So lösen sich Pyrokatechin, Narcin, Asparagin, Resorcin u. s. w. beim Kochen der Lösung in derselben, und scheiden sich beim Abkühlen als dichter Krystallfilz aus ohne Abscheidung der Kohlepartikelchen. Ebenso lässt sich die Lösung mit Anilinfarbstoffen vermischen, ohne dass die Farbstoffe von der Kohle absorbirt und dadurch die Lösungen entfärbt werden.

Anders verhält sich die Tusche-„Lösung", wenn man z. B. ein Körnchen Salmiak, Ammoniumsulfat, Chininbisulfat u. s. w. einbringt, sofort wird alle Kohle in Form von Flocken und Klumpen gefällt, die sich durch Verreiben nicht wieder gleichmässig vertheilen lassen. In gleicher Weise wirken manche Farbstoffe, wie Malachitgrün, Hofmannsviolet, Magdalaroth, Saffranin u. s. w.; sie sedimentiren die Kohle, die gleichzeitig den Farbstoff mit niederschlägt, so dass bei passenden Verhältnissen die Lösung sich ganz entfärbt.

Auch einfache Flüssigkeiten, wie z. B. Propyl-, Butyl-, Amyl- und Kaprylalkohol, können auf die Kohlepartikel der Tusche-Lösung sedimentirend wirken. Weniger gut als die flüssige Tusche zeigen Suspensionen gröberer Pulver die Sedimentationserscheinungen, während eigentliche Lösungen von Farbstoffen bekanntlich äusserst empfindlich gegen Zusatz von Salzen sind.

„Hält man all diese Thatsachen zusammen, so scheint, dass bei gleicher Beschaffenheit des Lösungsmittels suspendirte Theilchen nur dann in gleichmässiger Vertheilung verharren, wenn ihre Grösse unter einer bestimmten Grenze liegt. Löst man aber in der Flüssigkeit einen fremden Körper auf, und wird der Sättigungspunkt der so entstandenen Lösung in Bezug auf die suspendirten, festen Theilchen überschritten, so dass sich auf letzteren ein Ueberzug der gelösten Substanz bildet, so kann die Grösse derselben durch Anlagerung so zunehmen, dass weiteres Verbleiben in der Lösung nicht möglich ist."

Aendert man in einer Flüssigkeit bloss die Zähigkeit, so bleiben die Partikelchen um so leichter in Suspension, je grösser die Zähigkeit. Bringt man beispielsweise in eine Lösung flüssiger Tusche etwas feste Gelatine, so wird wahrscheinlich in Folge einer aus der Gelatine diffundirenden, löslichen Substanz die Tusche sofort in Flocken niedergeschlagen. Wenn man aber die Gelatine durch Erwärmen löst und in der Lösung gleichmässig vertheilt, so wird die Tusche wieder völlig homogen und wird nicht mehr durch Malachitgrün, Hofmannsviolet oder Chinindisulfit sedimentirt. Ebenso wird flüssige Tusche, die durch arabischen Gummi verdickt ist, nicht gefällt durch salpetersaures Ammoniak. Fällt man aber durch Alkohol den Gummi aus, so wird auch gleichzeitig die Kohle niedergeschlagen, obwohl Alkohol gegen wässerige Lösung der Tusche indifferent ist.

Ausser der eigentlichen Sedimentation beobachtet man eine andere Wirkung fremder Zusätze auf Suspensionen. Bringt man z. B. in verdünnte, flüssige Tusche einzelne Zuckerkörnchen, so zeigt sich unter dem Mikroskope bald um jedes Zuckerkörnchen ein hellerer Hof, der sich immer mehr vergrössert; sind die Zuckerkörnchen einander hinreichend nahe, so dass sich die Höfe gegenseitig zurückzudrängen suchen, so zieht sich nach und nach die Tusche auf diese polygonal abgeplatteten Höfe zurück, so dass die Zuckerkörnchen die Mittelpunkte der entstandenen, schwarzen Polygone bilden. Dieses Zurückweichen wird zum Theil durch die Strömungen in Folge der Dichteunterschiede bedingt; doch combinirt sich hiermit wahrscheinlich der Einfluss der gelösten Substanz auf die Brown'schen Molecularbewegungen.

Arthur Smithells und Frankland Dent: Die Structur und Chemie der Cyanflamme. (Proceedings of the Chemical Society 1894, Nr. 138, p. 99.)

Die in Luft brennende Cyanflamme besteht aus zwei verschiedenen Regionen, einem inneren Kegel von heller Pfirsichblüthenfarbe und einem Mantel, dessen Farbe vom Tiefblau ins Grüngraue spielt. Spaltet man die Flamme in der jüngst bekannt gewordenen und zum Studium der Vorgänge in der Flamme vielfach verwertheten Weise (vergl. Rdsch. VI, 599; VII, 88, 227), so erhält man zwei getrennte Kegel und kann die Verbrennungsproducte des inneren Kegels von denen des äusseren trennen und gesondert analysiren. Unter den hierbei gefundenen Ergebnissen seien hier folgende erwähnt:

Wenn Cyan bei Zufuhr minimalster Luftmengen, die noch eine Spaltung der Flamme zulassen, verbrennt, so bildet Kohlenoxyd das einzige Verbrennungsproduct. In dem Zwischenraum zwischen den Kegeln bildet sich ein wenig Kohlensäure. Wird der Flamme mehr Luft zugeführt, so wächst die Menge der Kohlensäure, bis sie das halbe Volumen des Kohlenoxyds erreicht. Die Gase zwischen den Kegeln enthalten bei der minimalsten Luftzufuhr bis $7\frac{1}{2}$ Proc. unverbrauntes Cyan, dessen Menge auf Null sinkt, wenn die Luftzufuhr steigt. Endlich werden noch geringe wechselnde Mengen von Stickstoffoxyden in dem Zwischenraum zwischen den beiden Kegeln angetroffen. Die Dimensionen des Apparates haben auf die Ergebnisse keinen Einfluss.

Die Deutung der gefundenen analytischen Resultate geht dahin, dass der innere Kegel einer gewöhnlichen Cyanflamme bestimmt wird durch die Bildung von Kohlenoxyd, und der äussere durch die Verbrennung dieses Kohlenoxyds. Eine directe Verbrennung des Cyanstickstoffs findet in der Flamme nicht statt; vielmehr werden die Oxyde des Stickstoffs auf dem äusseren Kegel gebildet, wo sie die charakteristische grüne Färbung hervorrufen.

C. E. Beecher: Ueber die Art des Auftretens und die Structur und Entwickelung von Triarthrus Becki. (American Geologist, Vol. XIII, p. 38.)

Chas. D. Walcott: Ueber gewisse Anhängsel der Trilobiten. (Geolog. Magaz. 1894, S. 246.)

Nachdem immer wieder über die systematische Stellung der Trilobiten die verschiedensten Ansichten geäussert worden waren, nachdem sie von den Einen

zu den Isopoden, von Anderen zu den Phyllopoden oder sonst wohin gestellt wurden, nachdem die Einen das Vorhandensein von Füssen bezeugten, die Anderen, wie Dana, dies für undenkbar erklärten, werden jetzt Exemplare von Triarthrus Becki aus dem Utica-Schiefer von Rom und New-York beschrieben und abgebildet, an welchen die zartesten Organe in Form von Schwefelkies erhalten sind, nämlich Fühler von der Länge des Kopfes nebst Mandibeln und Maxillen mit Palpen und Seten und recht lange, zweitheilige Beine, deren einer Theil zum Laufen, der andere mit Kiemenplatten versehene vielleicht zum Schwimmen diente; vorn sind sie am längsten und nehmen nach hinten zu an Länge ab.

Der Bau der Trilobiten ist somit weit ähnlicher dem der recenten Gattung Serolis, als Burmeister dies für möglich hielt. Kn.

M. L. Patrizi: Ueber die Muskelcontraction der Murmelthiere während des Schlafes und während des Wachens. (Archives italiennes de biologie 1894, T. XXXI, p. 86.)

Man hatte bereits durch Beobachtung festgestellt, dass Murmelthiere während ihres Winterschlafes jede einfache Muskelcontraction sehr langsam ausführen und dass die Dauer dieser Einzelzuckungen um so kürzer werde, je mehr der Schlaf sich seinem Ende nähert. Herrn Patrizi kam es darauf an, directe Vergleichungen über die Dauer der Zuckung im schlafenden und im wachenden Murmelthiere anzustellen, und es gelang ihm diese Untersuchung im Winter während des natürlichen und im Frühjahr während des künstlich im Eisschrank fortgesetzten Schlafes der Versuchsthiere. Es konnten Messungen der Latenzzeit (der Zeit zwischen der Reizung und dem Eintritt der Zuckung), sowie der Dauer einzelner Zuckungen im tiefsten Schlafe, im leichten Schlafe beim Herannahen des Erwachens und im wachenden Zustande, wo freiwillige Bewegungen, der Blick, das Schreien und die innere Körperwärme bewiesen, dass das Thier vollkommen wach ist, ausgeführt werden. Neben den Einzelzuckungen in Folge meist direct auf den Muskel einwirkender Oeffnungsinductionsstösse wurde auch die tetanische Zusammenziehung untersucht, besonders suchte man die Zahl der Einzelreize in der Secunde zu bestimmen, die erforderlich sind, um eine ununterbrochene, tetanische Zusammenziehung hervorzurufen. Endlich sind noch die Wirkungen der Temperaturverschiedenheiten in der Weise ermittelt, dass von einem schlafenden Murmelthiere ein einzelner Muskel erwärmt und die Contraction des erwärmten Muskels mit der anderer Muskeln verglichen wurde. Die untersuchten Muskeln bezw. Muskelgruppen (Beuger oder Strecker der Beine) zeichneten ihre Contractionen auf einer rotirenden Trommel selbstregistrirend auf.

Die Versuche ergaben, dass die Latenzzeit im tiefsten Schlafe eine sehr bedeutende Länge hatte und niemals unter 0,02 Sec. sank. In dem weniger tiefen Schlafe, als das Thier durch einzelne Reflexbewegungen andeutete, dass es bald erwachen werde, war die Latenzzeit ebenso lang, wie im tiefsten Schlafe. War das Thier ganz wach, dann schwankte die Latenzzeit um 0,01″. Der Uebergang scheint ein ganz plötzlicher zu sein. Die Dauer der bis zum Maximum zunehmenden Verkürzung betrug während des Schlafes etwa eine halbe Secunde; sie sank auf einige Hundertstel Secunde, wenn der Muskel warm war, sei es in Folge der inneren Wärme des erwachten Thieres, sei es in Folge künstlicher Wärmezufuhr. Die Dauer der Erschlaffung des Muskels konnte zwar nicht genau gemessen, aber doch insoweit ermittelt werden, dass sie während des Schlafes nach Secunden bestimmt werden konnte und im wachen Zustande nur nach Bruchtheilen der Secunde. Das wache Thier zeigte im Ganzen eine Gesammtdauer der Einzelzuckung, die etwa dreimal so kurz war, wie die beim schlafenden Thiere. Ein Unterschied zwischen den Beugern und Streckern hat sich nicht ergeben.

Die Differenz zwischen der Einzelzuckung im Wachen und im Schlafe deutete bereits Verschiedenheiten für den tetanisirten Muskel an. Denn wenn die Muskeln im Schlafe sich langsamer zusammenziehen, dann wird auch die Anzahl der Reize, die Tetanus erzeugen, kleiner sein können als beim erwärmten Muskel oder beim wachen Thiere. In der That genügten im Schlafe 5 Reize in 1″, um Tetanus hervorzurufen, während im wachen Thiere die Reizungen sich in $\frac{1}{20}$ Sec. folgen mussten, um die Einzelzuckungen in eine ununterbrochene tetanische Contraction zu verwandeln.

In der Schlussbetrachtung wird unter anderem betont, dass die geringe Frequenz der Reize, welche zu dauernder Contraction ausreicht, vollkommen den Umständen entspricht, in denen das Murmelthier sich während des Schlafes befindet. Ohne Nahrungsaufnahme muss es seine Lebensfunctionen mit grösster Sparsamkeit im Energieverbrauch erhalten, und wie daher die Herzcontractionen und Athembewegungen im Schlafe bedeutend seltener werden, so ist auch die Zahl der Impulse geringer, welche für eine dauernde Zusammenziehung der Muskeln nothwendig sind.

L. Rhumbler: Die Herkunft des Globigerina-Einschlusses bei Orbulina universa. (Zoologischer Anzeiger 1894, Bd. XVII, S. 196.)

In den kugeligen Gehäusen der pelagisch lebenden Foraminifere Orbulina universa finden sich häufig Gehäuse von Globigerinen eingeschlossen, und das gegenseitige Verhältniss dieser beiden Gattungen hat bereits verschiedene Erklärungen gefunden, deren plausibelste die war, dass beide Schalen Producte eines und desselben Thieres sind, dass die Globigerina in späterem Alter sich mit der kugeligen Orbulinaschale umgiebt, welche demnach die letzte, starkvergrösserte, das ganze übrige Gehäuse umfassende Kammer dieses Thieres darstellen würde. Mit der Bearbeitung der von der Plankton-Expedition gesammelten Foraminiferen beschäftigt, fand Verf. eine Anzahl von Orbulinen, welche nicht nur dieser Anschauung eine neue, sehr wesentliche Stütze liefern, sondern auch in einem Falle ermöglichten, die Globigerinaspecies, welche sich in dieser Weise einhüllt, mit Sicherheit zu bestimmen.

Es fanden sich nämlich einzelne Orbulinen, in deren Schale ein Theil der Wandung der eingeschlossenen Globigerina aufgenommen war, so dass er einen Bestandtheil der Schale bildete, während der Rest des Globigerinen-Gehäuses im Inneren der Orbulina lag. Diese im Inneren liegenden Gehäusetheile waren in einigen Fällen vollkommen gut erhalten, andere zeigten deutliche Spuren beginnender Resorption, bei noch anderen fand sich statt der völlig resorbirten Schale nur das sogenannte Kammerhäutchen, und bei noch anderen war auch dies nicht mehr aufzufinden, so dass das in die Orbulinawand aufgenommene Schalenstück der einzige noch vorhandene Rest des einstigen Globigerinenpanzers war. Dieses Stück fällt jedoch niemals der Resorption anheim und zeichnet sich durch seine viel feineren Poren stets deutlich vor den übrigen Theilen der Orbulinaschale aus.

Ein Vergleich dieser verschiedenen Befunde stellt es, wie Verf. mit Recht hervorhebt, ausser Zweifel, dass die Globigerinaschale die frühere, die Orbulinaschale die spätere Bildung ist, und dass die erstere, soweit sie im Inneren des lebenden Protoplasmakörpers liegt, einer allmäligen Zerstörung unterliegt. Da nun sehr häufig die ganze Globigerinaschale im Inneren liegt, ohne an dem Aufbau der Orbulinaschale Antheil zu nehmen, so wird in diesem Falle auch das ganze Gehäuse durch Resorption zerstört werden müssen, und auf diese Weise erklärt es sich, dass viele Orbulinen im Inneren keine Globigerina mehr erkennen lassen.

Verf. glaubte zuerst, die Globigerinaspecies, welche als Jugendform zu Orbulina universa gehört, mittelst der Porenweite feststellen zu können, doch führte dies nicht zum Ziel. Auf den richtigen Weg leitete ihn ein sehr gut erhaltenes Exemplar, welches eine Globigerina mit völlig gut conservirter Kalkschale und Stachelbedeckung einschloss, welche den dünnschaligen Individuen von Globigerina bulloides völlig glich. Während jedoch diese Schale zum Theil in das Orbulinagehäuse aufgenommen war und hier, wie in den oben erwähnten Fällen, sehr feine Poren besass, waren die Poren des übrigen Gehäuses von der bei der genannten Species gewöhnlichen Weite. Verf. erklärte dies dadurch, dass das Einsatzstück mit der Orbulinaschale gleichzeitig sich verdickt und dass hierbei die Poren enger werden.

Herr Rhumbler ist der Ansicht, dass alle dünnschaligen Exemplare von Globigerina bulloides als Jugendformen der Orbulina universa aufzufassen seien, und hält es nicht für unwahrscheinlich, dass auch andere dünnschalige Globigerinen sich später zu Orbulinen entwickeln mögen. Ausdrücklich hebt derselbe jedoch hervor, stets nur dünnschalige Globigerinen in Orbulinaschalen gefunden zu haben, und sieht in dieser Bildung kugeliger Schalen ein Schutzmittel gegen die Gefahr der Zertrümmerung, der diese pelagisch lebenden Foraminiferen in besonders hohem Grade ausgesetzt sind. Auch die Stacheln der genannten beiden Gattungen deutete er in gleicher Weise als durch die pelagische Lebensweise bedingte Schutzorgane, und erinnert an die Stacheln der Radiolarien. Es sei noch erwähnt, dass Verf. bei allen mit dem neuen Planktonnetze gesammelten Globigerinen und Orbulinen Stacheln antraf, und dass derselbe geneigt ist, das Fehlen der Stacheln bei manchen früher beschriebenen und abgebildeten hierher gehörigen Formen dadurch zu erklären, dass dieselben beim Einsammeln abbrachen.

Zum Schlusse weist Verf. darauf hin, dass auch sonst in der Entwickelung der Globigerinen Resorptionsvorgänge eine nicht unwichtige Rolle spielen. R. v. Hanstein.

D. Iwanowsky: Ueber den Einfluss des Sauerstoffs auf die alkoholische Gährung. (Arbeiten des botanischen Laboratoriums der Akademie St. Petersburg 1893. Nr. 4. Referat von Herrn Rothert im Botanischen Centralblatt 1894, Bd. LVIII, S. 344.)

Der fast allgemein herrschenden Ansicht nach wird die Alkoholgährung durch Zutritt von Sauerstoff herabgesetzt. Die interessanten Versuche des Herrn Iwanowsky mit reinkultivirter Bierhefe (Unterhefe) ergeben jedoch, dass der Sauerstoff auf die Gährungsenergie keinen Einfluss ausübt. Als Nährlösung diente eine Flüssigkeit mit 5 bis 10 Proc. Rohrzucker, 0,5 bis 1 Proc. Pepton, 0,075 Proc. KH_2PO_4, 0,01 Proc. $MgSO_4$. Kulturen in Luft zeigten bei kurzer Versuchsdauer (zwei Tage) und Benutzung von verhältnissmässig beträchtlichen Hefemengen dieselbe Gährungsenergie wie Kulturen in reinem Stickstoff. Dies ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich, in der die Gährungsenergie in Grammen Zucker, die durch 1 g trockene Hefe in 24 Stunden zersetzt werden, ausgedrückt ist:

	Gährungsenergie in Luft		in Stickstoff
Versuch 1	6,1		5,9
Versuch 2	9,1	9,7	9,4
Versuch 3	8,9		8,9
Versuch 4	12,2	12,5	12,4

Dieses wichtige Ergebniss hat Verf. noch weiter durch verschiedene sinnreiche Versuche geprüft und bestätigt gefunden. Die Ansammlung der Gährungsproducte übt einen beträchtlichen Einfluss auf den Verlauf der Gährung, indem sie diese herabsetzt; in dieser Beziehung müssen also bei den Parallelversuchen gleiche Bedingungen herrschen. Wurden beide Arten von Kulturen in einem Strome von Nährlösung gehalten (durch continuirliches Auftropfen derselben auf die Hefe und Einsaugen der Flüssigkeit durch untergelegtes Löschpapier), so betrug die Gährungsenergie in beiden Kulturen 8,8. Es wurde auch gezeigt, dass Hefe selbst dann Zucker vergährt, wenn sie direct an der Luft gehalten wird, in der Weise, dass sie in sehr dünner Schicht auf einer bis zur Hälfte ihrer Dicke in Nährlösung eintauchenden Thonplatte liegt. Obwohl also die Hefe hier gar nicht von Flüssigkeit bedeckt, sondern nur feucht ist, fand Verf. doch relativ energische Gährthätigkeit ($\frac{CO_2}{O_2} = 10$, im abgeschlossenen Luftvolumen nach drei Tagen gemessen).

Das unzweideutige Gesammtergebniss ist also, dass die Hefezellen vollkommen daran angepasst sind, ihre Energie nicht durch Oxydation, sondern durch Spaltung des Zuckers zu gewinnen, so dass ihre Gährungsenergie durch Sauerstoff gar nicht beeinflusst wird, und dass sie durch keinen noch so reichlichen Luftzutritt dazu gebracht werden können, so wie aërobe Organismen zu athmen. Hierin ist ein wesentlicher Unterschied zwischen der alkoholischen Gährung der Hefe und der intramolecularen Athmung der höheren Pflanzen gegeben. Durch andauernden völligen Sauerstoffmangel wird freilich die Lebensthätigkeit der Hefezellen herabgedrückt; insbesondere geht der begünstigende Einfluss des Sauerstoffzutritts auf die Vermehrung derselben aus des Verf. Versuchen sehr deutlich hervor. F. M.

Gustav Wiedemann: Die Lehre von der Elektricität. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Bd. II. 8°. 1126 S. (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Das schnelle Erscheinen des zweiten Bandes von Wiedemann's grossem Werke „Die Lehre von der Elektricität" in der neuen umgearbeiteten und vermehrten Auflage wird von der grossen Zahl der Interessenten mit hoher Freude begrüsst werden, giebt dasselbe doch erfreulichen Beweis von dem Fleisse und der rüstigen Schaffenskraft des Verf. und begründete Hoffnung, dass auch die drei übrigen Bände in gleich schneller Aufeinanderfolge in die Hände der Leser gelangen werden. Der zweite Band ist gegen die frühere Auflage ganz bedeutend erweitert und zum Theil gänzlich umgearbeitet; denn obwohl einige Kapitel, welche im zweiten Bande der ersten Auflage enthalten sind, schon in dem ersten Bande der neuen Auflage ihre Stelle gefunden haben, ist der Umfang dieses Bandes auf 1126 Seiten gestiegen gegen 1002 der ersten Auflage. In der Anordnung des Stoffes ist vorzugsweise in der Abtheilung, welche die Beziehungen zwischen Elektricität und Wärme behandelt, eine wesentliche Umgestaltung und eine entschiedene, die Uebersichtlichkeit fördernde Verbesserung vorgenommen, wie sich schon aus der folgenden Inhaltsangabe ergiebt; aber auch in den anderen Abtheilungen des vorliegenden zweiten Bandes findet der Leser an vielen Stellen die Spuren der sorgfältigen Umarbeitung und Anpassung des Stoffes und der Darstellung an den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft. Vorausgeschickt sei noch, dass die Literatur bis zum Jahre 1893 berücksichtigt und, soweit sie einen Fortschritt unserer Erkenntniss brachte, verwerthet ist.

Der zweite Band beginnt in Fortsetzung des ersten Bandes mit dem zweiten Kapitel der Unterabtheilung B (Nichtleiter) des II. Abschnittes, welcher die Elektricitätserregung durch Berührung heterogener Körper behandelt, und zwar wird im zweiten Kapitel die dielektrische Ladung der Körper ohne Mittheilung freier Elektricität von aussen und mit Zufuhr freier Elektricität dargestellt. Das dritte Kapitel (Töne beim Elektrisiren, Aenderung des Volumens, der Gestalt, der Elasticität und des optischen Verhaltens) beschliesst den II. Abschnitt des Gesammtwerkes. — In dem III. Abschnitte wendet sich die Darstellung den Beziehungen zwischen Elektricität

und Wärme zu; derselbe zerfällt in drei Kapitel: Das erste behandelt die thermischen und mechanischen Wirkungen des elektrischen Stromes, und zwar sowohl der Batterie-Entladung wie des galvanischen Stromes. Das zweite Kapitel bespricht die Thermoelektricität zwischen zwei Metallen, zwischen Metallen und Elektrolyten und zwischen Elektrolyten, die Temperaturveränderungen der Contactstellen heterogener Theile des Schliessungskreises, die Arbeitsleistungen dieser Ströme und die Beziehungen der Thermoströme zu den Temperaturänderungen. Im dritten Kapitel kommen zur Darstellung die Elektricitätserregung in Krystallen durch Temperaturänderungen (Pyroelektricität) und durch Druck (Piezoelektricität), sowie umgekehrt die Gestaltsänderungen der Krystalle beim Elektrisiren. Der Abschnitt schliesst mit einer theoretischen Begründung der Erscheinungen. Der sodann folgende Abschnitt IV, Elektrochemie, ist in sechs Kapitel gegliedert. Das erste behandelt die Elektrolyse fester, geschmolzener und gelöster Körper, die Elektrolyse durch Wechselströme, die Wanderung der Ionen u. s. w. Kapitel 2 bespricht den Einfluss der Elektrolyse auf den Leitungswiderstand und die elektromotorische Kraft im Schliessungskreise, also den Uebergangswiderstand und die Polarisation, sowie das Auftreten dieser Erscheinungen in der Kette. Kapitel 3 ist den Veränderungen der elektromotorischen Kraft der Metalle durch die Einwirkung der sie umgebenden Flüssigkeiten gewidmet; hier werden die Ströme beschrieben beim ungleichzeitigen Eintauchen gleicher Metallelektroden, sowie beim Schütteln, Drücken und Bestrahlen der einen von zwei Elektroden. Im Kapitel 4 wird die Theorie der Elektrolyse und Leitfähigkeit der Elektrolyte dargelegt; im Kapitel 5 die Theorie der Elektricitätserregung beim Contact heterogener Körper und im Kapitel 6 sind die Arbeitsleistungen und Wärmewirkungen bei den elektrolytischen Processen besprochen.

Der vorstehenden kurzen aber den Leser vollkommen orientirenden Inhaltsangabe von dem zweiten Bande der neuen Auflage dieses vorzüglich ausgestatteten Werkes fügen wir nur noch den Wunsch hinzu, dass wir bald in der Lage sein mögen, unseren Lesern das Erscheinen der weiteren Bände anzeigen zu können.

Wilhelm Haacke: Gestaltung und Vererbung. Eine Entwickelungsmechanik der Organismen. (Leipzig 1893, T. O. Weigel Nachfolger.)

Das vorliegende Werk des bekannten Zoologen richtet sich in erster Linie gegen das Weismann'sche Buch „Das Keimplasma" und sucht die in letzterem entwickelte Präformationstheorie zu widerlegen. Daher das Motto: „nulla est praeformatio." Gleichzeitig aber stellt Verf. der Weismann'schen Determinanten-Theorie eine eigene Theorie gegenüber, mit Hülfe deren er alle Erscheinungen der Gestaltbildung und Vererbung auf das einfachste glaubt erklären zu können.

Die Bekämpfung der Weismann'schen Determinantenlehre ist ein wissenschaftlich dankenswerthes Unternehmen des Verf., wenn er sich auch die Bekämpfung stellenweise sehr leicht gemacht hat.

In der Einleitung, dem ersten Hauptabschnitte, welche eine herbe, manchmal nicht unzutreffende, im Allgemeinen aber überflüssige Kritik der heutigen wissenschaftlichen Zustände enthält, beklagt Verf. „die Scheu vor der Beschäftigung mit allgemeinen Fragen". Ob dies berechtigt ist, möchte Ref. bezweifeln; eher könnte man das Gegentheil beklagen, dass nämlich eine Sucht der „Verallgemeinerung" Platz gegriffen hat, die nur zum Schaden gereichen kann.

Der zweite Hauptabschnitt trägt die Ueberschrift das Wesen der Entwickelung und zerfällt in neun Kapitel. Im ersten will Verf. den Präformismus beseitigen. Sehr richtig stellt er den Gegensatz zwischen Epigenesis und Präformismus hin als begründet in der verschiedenen Beschaffenheit des Plasma. Die Epigenesis setzt ein monotones, d. h. in allen seinen Theilen gleichwerthiges und gleich zusammengesetztes Keimplasma voraus, der Präformismus bedingt ein polymiktes Keimplasma, das also aus sehr verschiedenen, aber bestimmt gruppirten Substanzen besteht. Die Kritik, die Verf. an der Weismann'schen Lehre ausübt, gipfelt darin, dass er nachweist, wie die Ideen Weismann's, wenn sie sich vermehren wollen und sollen, sich nur auf dem Wege der Epigenesis vermehren können, und dass somit die Weismann'sche Präformationslehre in sich zusammenbricht.

Im zweiten Kapitel wird das Wesen der organischen Formbildung behandelt. Wir finden Abstufungen, welche höhere und niedere Entwickelungsstadien, vollkommenere und unvollkommenere oder gar fehlende Anpassungen unterscheiden lassen; diese Thatsache bezeichnet Verf. mit dem Namen Epimorphismus. „Mit dem Namen Paramorphismus würde dagegen ein Verhalten der organischen Natur zu benennen sein, wonach Entwickelungshöhe und Anpassungsvollkommenheit als gleichbedeutend zu betrachten sind und ein Unterschied zwischen vollkommenen und unvollkommenen Einrichtungen nicht besteht" (p. 20). Für Verf. als Epigenetiker herrscht nun allenthalben Epimorphismus in der Natur vor. Die Ausdrücke vollkommenere, unvollkommenere Ausbildung etc. scheint Verf. absolut zu fassen, und doch dürfen sie nur relativ zu einander verstanden werden. Eine Organisation erscheint nur im Vergleiche zu einer anderen vollkommen oder weniger vollkommen; das Thier selber ist seinen Existenzbedingungen auch nur relativ vollkommen angepasst, nicht absolut vollkommen; etwas anderes hat der Darwinismus, d. h. haben die Anhänger des Selectionsprincipes nie behauptet. Es ist ein Irrthum, zu glauben, dass, um mit Herrn Haacke zu sprechen, die „orthodoxen Darwinisten" je eine absolut vollkommene Anpassung angenommen hätten.

Verf. behauptet ferner, dass innerhalb einer Reihe die Entwickelung stets geradlinig vor sich gegangen ist, dass überall Orthogenesis, nirgends Amphigenesis stattgefunden hat, dass also ein einmal gethaner Schritt nicht wieder zurück gemacht worden ist. Als Beispiel führt er die Wirbelthiere an; die Säugethiere seien von den Amphibien, diese von den Fischen abzuleiten, aber nie sei ein Säugethier zum Amphibium, ein Amphibium zum Fische geworden. Das ist alles ganz schön und gut, beweist aber nichts für die Orthogenesis. Zunächst ist das Beispiel höchst unglücklich gewählt, denn bei solchen Erörterungen darf man sich nur auf niedere Thiere beziehen und diese beweisen doch, dass mancher Schritt zurückgethan ist, wenn auch nicht in so krasser Weise, wie es Verf. meint. Man denke an die Copelaten, an Entoconcha, die Acephalen etc. Ausserdem aber irrt Verf., wenn er glaubt, die Weismann'sche Determinantentheorie könne weder Orthogenesis noch Amphigenesis erklären. Eine jede solche Molecularhypothese erklärt alles. Warum das so ist, werden wir nach Besprechung von des Verf. eigener Theorie sehen; hier sei nur bemerkt, dass Verf. der Weismann'schen Theorie die Erklärungsfähigkeit nicht zutraut, weil er von der Theorie nichts wissen will und ihre Grundlagen perhorrescirt.

Das dritte Kapitel, Correlation und Autonomie überschrieben, beginnt Verf. mit den Worten (p. 35): „An der Thatsache der Correlation muss jede Präformationstheorie scheitern." Das ist vollkommen richtig, aber an dieser Thatsache scheitert überhaupt jede Moleculartheorie; ja die Thatsache der Correlation bildet, wie Eduard von Hartmann klar erkannt hat, eine gefährliche Klippe für die Selection. Keine Theorie erklärt die Correlation, denn wenn Verf. p. 43 sagt: „das Wesen der Formbildung besteht in Correlation oder, was dasselbe ist, in Gleichgewicht", so ist das keine Erklärung, weder der Formbildung noch der Correlation.

Die Ursachen der Umbildung erörtert das folgende Kapitel in einer dem Ref. fast unverständlichen Weise.

Als die Träger der Vererbung bezeichnet Verf. im fünften Kapitel das Plasma des Zellleibes; das Centrosoma und nicht der Kern spielt die erste Rolle im Aufbau der Zelle.

Das nächste Kapitel behandelt die Bedeutung der Eigenschaften, die Verf. als bedeutungsvolle und indifferente, direct und indirect benutzte, erhaltungsmässige und nicht erhaltungsmässige unterscheidet. Die geistvollen und interessanten Ausführungen in diesem Kapitel eignen sich nicht gut zum Referate, sie stehen auch nur in losem Zusammenhange mit der zu bekämpfenden Weismann'schen und der zu begründenden eigenen Theorie.

Im siebenten Kapitel bespricht Verf. die Arten der Auslese. Wenn auch manches von dem, was er gegen Weismann vorbringt, berechtigt ist, so sind vor allen Dingen die eigenen Gedanken, die Verf. entwickelt, so unklar dargestellt, dass es ein schweres Stück Arbeit ist, sich durch das Kapitel durchzuwinden. In dem Abschnitte „ökonomische Auslese und Rückbildung" wendet sich Verf. namentlich gegen Weismann's Erklärung der rudimentären Organe durch Panmixie.

Es giebt nach Verf. nur Personenauslese, d. h. „Auslese solcher Personen, die im Durchschnitte ihrer Organe tüchtig sind. Dagegen entscheiden Schwankungen eines einzelnen Organes nicht über den Fortbestand eines Individuums" (p. 73). Was den letzten Satz anlangt, so lässt sich darüber ja streiten; doch das bei Seite. Der erste Satz des citirten Abschnittes ist darum von besonderem Interesse, weil er als das Glaubensbekenntniss eines „orthodoxesten" Darwinianers gelten kann. Etwas anderes, als was Verf. mit der Personenauslese sagt, hat die Selectionstheorie nie behauptet, und es ist daher die Erregtheit, die Verf. stellenweise gegen diese Theorie zeigt, nicht verständlich. Ja die vollste Uebereinstimmung des Verf. mit der Selectionslehre geht aus dem folgenden Abschnitte noch deutlicher hervor, denn es heisst p. 74: „wir können also von einem Ueberleben des Gutconstituirten oder .... des Bestgefügten und von einem Ueberleben des Gutausgestatteten, also entweder Gutgegliederten oder des Gutgerüsteten sprechen." Das aber besagt nichts anderes, als: es findet eine Selectio naturalis statt. Nur in einem Punkte kann Ref. hier dem Verf. nicht zustimmen. Verf. unterscheidet zwischen Ausstattung und Constitution, und nennt Constitution eine mehr oder minder beträchtliche Unempfindlichkeit gegen die schädigenden Einflüsse des umgebenden Medium, Ausstattung dagegen den mehr oder minder „glatten Gang der Körpermaschine". Eine solche Unterscheidung ist nicht zulässig. Der mehr oder minder glatte Gang der Körpermaschine ist bedingt durch die mehr oder minder gute Constitution; die Constitution ist stets die Ursache der Ausstattung. Es ist aber logisch nicht zu rechtfertigen, Ursache und Wirkung in einen sachlichen Gegensatz zu einander zu bringen, darum kann man nicht mit dem Verf. Constitution und Ausstattung gegen einander ausspielen, und darum existirt auch nicht eine constitutionelle und dotationelle Auslese, sondern jede Auslese ist nur constitutionell. Mit dieser Erwägung, die unbedingt richtig ist, fallen die ganzen Ausführungen des Verf. über die beiden Arten der Auslese.

Das achte Kapitel ist betitelt Mischung und Entmischung. Die scharfen aber logischen Ausführungen des Verf. gegen die Weismann'sche Amphimixis kann Ref. nur voll unterschreiben. Sehr interessant ist der zahlenmässige Beweis gegen die Möglichkeit der Amphimixis. Weniger kann sich Ref. mit des Verf. Apomixis befreunden; die Reductionstheilung der Keimzellen führt nach Verf., wie dies p. 233 noch einmal ausgeführt ist, nicht zu einer Vermischung verschiedener Vererbungstendenzen, sondern zu einer Apomixis, d. h. einer Entmischung nicht zusammengehöriger Keimplasmen. Ob diese Entmischung, auf welche Verf. durch Züchtungsversuche an Mäusen gekommen ist, sich wirklich bei der Reductionstheilung vollzieht, scheint höchst zweifelhaft. Damit wirklich bei einer Befruchtung nur zusammengehörige Plasmen zusammen kommen, müsste schon bei der Reductionstheilung eine prästabilirte Harmonie vorwalten; denn es wäre sonst kaum einzusehen, wie gerade immer unter den unzähligen Combinationsmöglichkeiten die richtigen Combinationen beim Eindringen des Spermatosoma in's Ei sich treffen sollten. (cfr. Müller: Uebe Gamophagie).

Das letzte Kapitel dieses Hauptabschnittes enthält eine Zusammenfassung und Beweise für die Vererbung erworbener Eigenschaften. Die erworbenen Eigenschaften müssen vererbt werden — ausgenommen Verstümmelungen — wenn man anders die Typenbildung verstehen will.

Der dritte Hauptabschnitt ist betitelt Gestaltung und Vererbung und bringt nun die eigene Theorie des Verf. „Das Problem der Vererbung ist im Grunde genommen ein höchst einfaches, da die Erblichkeit einen Theil der aller Materie zukommenden Eigenschaften bildet. Sie ist nichts weiter als eine Form der Trägheit, des Beharrungsvermögens." Diese Erklärung der Vererbung, welche Verf. auf p. 112 als Einleitung in den dritten Hauptabschnitt seines Werkes giebt, ist indessen überhaupt keine Erklärung. Denn die Bezeichnung des Vererbungsvorganges als einer Aeusserung des Gesetzes vom Beharrungsvermögen ist nur eine Umschreibung, keine Erklärung. Allein Verf. fusst auf diesem Gedanken, den er nun folgendermaassen weiter führt. Die Körper bleiben so lange in ihrem Zustande, bis eine Einwirkung von aussen sie stört. Dies gilt auch für das Plasma, das dauernd den Einflüssen der Aussenwelt ausgesetzt ist. Es findet also eine dauernde, in manchen Fällen für uns unmerkbare Umgestaltung des Plasma statt, und die Vererbungslehre hat zu erklären, wie trotz dieser Einflüsse und unter denselben durch die vom Erzeugenden auf das Erzeugte übertragenen Plasmaelemente eine dem Erzeugenden ähnliche Körperform zu Stande kommen kann. „Aus der Form der Plasmaelemente in der befruchteten Keimzelle muss die Form des Organismus zu erklären sein" (p. 113). Verf. begreift also das Vererbungsproblem als ein rein morphologisches. Die Eizellen, welche bestimmte Grundformen haben, müssen aus untergeordneten Individualitäten von ebenfalls bestimmter Form zusammengesetzt sein, diese Form giebt ihren Lagerungsbeziehungen eine bestimmte Richtung und bedingt dadurch die Grundform der Zelle. Diese untergeordneten Individualitäten nennt Verf. Gemmarien. Indessen diese Gemmarien, die eine den verschiedenen Arten entsprechend verschiedene Form haben müssen, können nicht die letzten morphologischen Elemente des Plasma sein, sie sind vielmehr aus kleineren Individuen zusammengesetzt, welche vom Verf. als Gemmen bezeichnet werden. Alle Gemmen haben, so nimmt Verf. an, eine regelmässige Form und nimmt man ferner an, dass diese Form eine gerade rhombische Säule ist, so lassen sich alle Grundformenverhältnisse des Thierkörpers erklären. Auf zweierlei Weise können die Gemmen sich zu Gemmarien ordnen. Lagern sie sich mit ihren rhombischen Grundflächen an einander, so bilden sie gerade rhombische Gemmensäulen. Es können sich aber auch die Gemmen mit einer ihrer Seitenflächen an einander lagern, so dass schiefe Säulen mit rechteckigen Grundflächen zu Stande kommen. Die Gemmarien können ausserordentlich zahlreiche Gemmen enthalten, da der letzteren Grösse ja sehr gering angenommen werden kann; dadurch wird eine überaus grosse Mannigfaltigkeit der Gemmarienformen gewährleistet. Die Gem-

marien ziehen sich gegenseitig an und ordnen sich ihrer Form entsprechend in der Zelle an, wobei das Centrosoma (das doch wohl auch aus Gemmarien besteht? Ref.) den organischen Mittelpunkt bildet. „Aus der Form der Gemmarien muss also der Aufbau des Organismus erklärt werden, und damit wäre eine Erklärung der Vererbung überkommener Eigenschaften gegeben“ (p. 120). Die Erklärung für die Vererbung erworbener Eigenschaften ist die Folgende: Da die Form der Aneinanderlagerung der Gemmen, wodurch die Form der Gemmarien bestimmt wird, eine wechselnde sein muss (sonst gäbe es keine Entwickelung), da also Gemmen und Gemmenreihen innerhalb der Gemmarien sich an einander verschieben können, „so muss durch äussere Einwirkungen auf den Organismus die Form der Gemmarien eine andere werden“ (p. 120).

Dies die Theorie des Verf., welche dem Verständnisse gerade nicht sehr leicht zugänglich ist. Mit dieser Theorie erklärt er nun alle Erscheinungen, nämlich das Wesen der Assimilation, die Entstehung der Grundformen, die Entstehung der Organe, die Ausrüstung, die Entstehung der Faunen — die Auseinandersetzungen über diesen Gegenstand sind sehr interessant und geistreich — die Fortpflanzungsarten etc. etc. (Verf. spricht immer von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung; dieser Ausdruck ist, da er in letzterer auch die Parthenogenese einbegreift, ungenau; richtiger müsste es heissen Amphigonie und Monogonie). Verf. erkennt ferner eine Vererbung von Verstümmelungen an, doch beweist sein Beispiel von der Saatkrähe nur eine Vererbung von erworbenen Eigenschaften.

Dass die Theorie des Verf. alles erklärt, darf nicht Wunder nehmen, das Gegentheil wäre eher auffällig. Es passt hierauf ein Wort von Weismann, das er einst gegen Nägeli gerichtet hat, dass nämlich das Idioplasma alles darum leistet, weil es von vornherein so eingerichtet ist. Das Gleiche gilt für die Determinanten Weismann's und die Gemmarien Haacke's. In der That liegt hierin nach des Ref. Ansicht der Fehler aller solcher molecularer Hypothesen. Die Molekeln, möge man sie benennen wie man will, erklären dem, der sie annimmt, alles. Es sind diese Hypothesen ohne Nutzen für den Fortschritt der Wissenschaft, die organisirte Natur eignet sich eben nicht zu einer schematischen Behandlung. Weil wir von den Molekeln noch viel zu wenig wissen, kann man auch keine moleculare Structur der Keimzelle physikalisch unantastbar construiren. Alle solche Unternehmungen müssen fehlschlagen und dies gilt auch von der vorliegenden Theorie des Herrn Haacke. Rawitz.

E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Mittheilungen aus dem Osterlande, herausgegeb. von der naturforsch. Gesellsch. des Osterlandes zu Altenburg 1892. N. F. Bd. V, S. 370.)

Herr v. Lippmann hat aus der Naturgeschichte des Plinius, jener grossen encyclopädischen Darstellung des naturhistorischen Wissens im 1. Jahrhundert n. Chr., die auf chemische Dinge sich beziehenden Stellen zusammengesucht und zu einer Uebersicht über die chemischen Kenntnisse jener Zeit vereinigt, der wir unter Weglassung der fabelhaften und abergläubischen Einkleidungen und Vorstellungen folgende auch für weitere Kreise interessante Angaben entnehmen.

I. Die vier Elemente. In Bezug auf diese schliesst sich Plinius der bekannten Lehre des Aristoteles an, ohne sich indessen um die Durchführung derselben irgendwie zu kümmern. „Das leichteste ist das Feuer und aus ihm entstand die gleich strahlenden Augen schimmernde Zahl der Sterne; sodann kommt die Luft, die belebende, alles durchdringende, mit allem in Verbindung stehende; durch ihre Kraft getragen schwebt die Erde in der Mitte der Welt und trägt selbst wieder das Wasser“. Von den Bedingungen, unter denen Feuer entsteht, interessirt uns hier nur das Aneinanderreiben von Steinen und Hölzern, besonders von Epheu- und Lorbeerholz, sowie die Selbstentzündung feuchten Heues. Von der Luft kennt er ihre Löslichkeit in Wasser, wodurch das Athmen ermöglicht wird. Von der Erde giebt es nach ihm vielerlei Abarten, die sich durch ihre Fruchtbarkeit und ihre Fähigkeit, gewisse Pflanzen zu ernähren, unterscheiden. Die Trüffeln betrachtet er als krankhafte Auswüchse derselben. Eingehender sind seine Kenntnisse über das Wasser. Er spricht von der Bildung der Wolken aus den aufsteigenden Dünsten und kennt die bösen Folgen, welche die Ausrodung der Wälder nach sich zieht. Dem schädlichen Einflusse des Reifs auf Gärten und Weinberge kann durch Anzünden von Feuern und Entwickelung von Rauch entgegen gearbeitet werden. Vom Eis berichtet er, dass dasselbe leichter als Wasser und der Verdunstung fähig sei, so dass man nach dem Aufthauen nicht die ursprüngliche Menge Wasser wieder erhalte. Reines Wasser besitzt Kugelgestalt, wie man an den hängenden oder den auf Staub und wollige Blätter gefallenen Tropfen sehen kann; „daher steht auch in einem Gefässe das Wasser in der Mitte höher als an den Rändern und die Oberfläche des Meeres ist rund wie die der Erde“. Plinius kannte weiter die Fähigkeit des Wassers, Bestandtheile des Bodens aufzulösen; er unterscheidet die verschiedenen Mineralquellen und beschreibt die Eigenschaft gewisser Gewässer, hineingetauchte Gegenstände zu inkrustiren, sowie die Tropfsteinbildung. Auch die Beobachtung, dass Hülsenfrüchte in hartem Wasser nicht gar gekocht werden können, war ihm bereits bekannt.

II. Nichtmetalle. Schwefel. Derselbe kommt eingesprengt und als Anflug aber auch in Krystallen oder Klumpen vor, welche gegraben, durch Feuer geläutert und durch Schmelzen gereinigt werden; bei starkem Erhitzen geräth er ins Kochen und entzündet sich. Sein Dunst (die schweflige Säure), der sich auch in heissen Quellen und im Qualme der Blitze findet, dient zum Conserviren des Weins, zum Reinigen und Bleichen der Gewebe, der Schwefel selbst zum Bestreichen der Lampendochte, um dieselben leichter brennbar zu machen, und mit Kalk zusammengeschmolzen als Heilmittel.

Kohlenstoff. Plinius beschreibt die Verkohlung des Holzes in Meilern und die Darstellung des Russes durch Verbrennen von Harz oder Pech und Niederschlagen des Rauches in grossen Kammern. Die erhaltene Schwärze findet mit Leim vermischt als Anstrichfarbe und mit Gummi vermengt als Tinte Verwendung. Vom Diamanten rühmt er seine Härte und Unverbrennlichkeit. Von der Kohlensäure kennt er wenigstens ihre Eigenschaft Athmung und Verbrennung zu hindern; er weiss, dass in vielen Gruben, Höhlen und tiefen Brunnen, sowie in den Fässern, worin Most gährt, eine verderbliche Luft herrscht, in der Menschen ersticken können, und dass man das Vorhandensein derselben durch Erlöschen eines hineingehaltenen brennenden Lichtes zu erkennen vermag. Auch die Thatsache wusste er, dass gewisse Erden beim Uebergiessen mit Essig aufbrausen.

Kiesel. Der Quarz kommt sowohl als Sand wie als Felsart vor, die häufig das Muttergestein des Goldes bildet. Er giebt beim Anschlagen an ein zweites Quarzstück oder an Stahl Funken, die man in Schwefel, trockenen Blättern und Zunder auffängt. Wegen seiner Härte eignet er sich zur Herstellung von Mühlsteinen. Den (Berg)Krystall beschreibt Plinius sehr eingehend, seine Eigenschaften, die Grösse und Schönheit seiner Krystalle, deren Unregelmässigkeiten durch Abschleifen zu entfernen sind. Aus ihm hergestellte Kugeln wirken als Brenngläser.

Das Glas erhält man durch Zusammenschmelzen von Sand mit Soda (Nitrum) und Muschelschalen oder gewissen Steinen in grossen Oefen, welche wie die Erdschmelzöfen beständig im Gange bleiben. Glas lässt sich blasen, auf der Drehscheibe formen und giessen. „Man hat so Bühnen für die Theater, grosse Zimmerdecken, ja selbst vollständige Gewölbe hergestellt; ganze Glaswände hat zuerst Kaiser Tiberius anfertigen lassen, um in seinen Treibhäusern möglichst früh frische Gurken zu erzielen, die er sehr gern ass.“ Das beste Glas ist vollkommen wasserhell. Kugeln aus Glas wirken als Brenngläser, besonders wenn sie mit Wasser gefüllt sind. Glas lässt sich in der verschiedensten Weise färben und auch zur Anfertigung künstlicher Edelsteine benutzen;

doch sind dieselben weicher, leichter und von geringerem Lichtbrechungsvermögen, als die echten Edelsteine.

III. Metalle. Natrium und Kalium. Das Nitrum, unsere heutige Soda, findet sich gelöst in vielen Gewässern, z. B. den ägyptischen Bitterseen, und als Ausblühung des Bodens. Letztere gewinnt man in Aegypten durch Ausziehen mit Wasser und Versieden der erhaltenen Lauge. Reine Soda ist weiss, schwammig, unreine rothbraun, bröckelig; versandt wird sie ihrer Zerfliesslichkeit halber in verpichten Krügen. Sie wirkt stark ätzend; da diese Eigenschaft durch Zusatz von Kalk (Bildung von Aetznatron) noch bedeutend erhöht wird, so verfälscht man die Soda häufig damit. Der Zusatz ist indessen beim Lösen in Wasser leicht zu erkennen. Das entsprechende Kalisalz, die Pottasche, kennt Plinius in der Form der Pflanzenaschen, welche die Natur der Soda, aber noch stärkere Kräfte als diese haben. Sie sind höchst kräftige Düngemittel. Gleichem Zwecke dient der Kalisalpeter, der als Ausblühung feuchter Mauern vorkommt und auch in der Medicin Verwendung findet.

Das Kochsalz findet sich gelöst im Meerwasser und den Salzseen etc., sowie in der Erde in wasserhellen, durchsichtigen Blöcken als Steinsalz. Man gewinnt es aus dem Meerwasser durch Verdunstenlassen in den Salzgärten und aus den Salzsoolen durch Versieden; Gallier und Germanen bereiten es durch Aufgiessen von Salzwasser auf brennendes Holz. Einige Sorten verknistern im Feuer, andere beim Lösen in Wasser. Das Salz ist um so besser, je reiner und weisser es ist; es dient der menschlichen Nahrung, schützt ausserdem vor Verwesung und Fäulniss und ist ein wichtiges Viehfutter.

Ammoniak. Von den zu jener Zeit bekannten Ammonsalzen wäre besonders der Salmiak zu nennen, jedenfalls ein Hauptbestandtheil jenes ägyptischen Nitrums, das auf Zusatz von Kalk einen heftigen Geruch (nach Ammoniak) entwickelt. Man reinigt es durch Erhitzen (Sublimiren) in fest verschlossenen Töpfen. Das Hirschhornsalz, die Asche des gebrannten Hirschhorns, liefert beim Erhitzen einen ähnlichen scharfen Rauch (von Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak), der selbst Giftschlangen vertreibt. Es dient als Arzneimittel.

Calcium. Von den Verbindungen des Calciums kannten die Römer den Kalkstein (kohlensauren Kalk), den aus ihm zu erhaltenden Aetzkalk und den Gyps. Der Aetzkalk hat, wiewohl er schon gebrannt ist, die merkwürdige Eigenschaft, mit Wasser sich nochmals zu erhitzen. Mit viel Wasser versetzt, liefert er den eingesumpften Kalk, der desto besser und fetter geräth, je reiner der Kalkstein war, aus dem er gebrannt wurde; er dient zu Bauzwecken. Aetzkalk liefert ferner mit Oel vermischt eine Masse zum Dichten gebrannter Thonröhren, wie man sie für Wasserleitungszwecke etc. benutzt, mit Eiweiss gemengt einen vorzüglichen Glaskitt. Er wird ausserdem auch als Düngemittel gegeben.

Der Marmor ist in seiner reinsten Form schneeweiss und körnig. Er nimmt mit Bimsstein etc. behandelt eine herrliche Politur an und lässt sich in die dünnsten Platten schneiden, wozu man sich des Seesandes und Smirgels bedient. Er braust mit Essig auf und dient deshalb in der Heilkunde als kühlendes Mittel. Auch Kreide braust mit Essig auf; sie findet Anwendung zum Walken und Schönen von Geweben und zum Putzen des Silbers. — Austernschalen, Muscheln, Schneckenhäuser, Eierschalen, nicht aber die Korallen, lassen sich ebenfalls ätzend brennen. Dass die Perlen in Essig löslich sind, lehrt die bekannte Erzählung vom Gastmahl der Kleopatra. — Gyps ist weiss, weich, leicht spaltbar und in grossen Stücken dem Marmor ähnlich. Er wird wie dieser gebrannt, muss aber nach dem Befeuchten mit Wasser sogleich verbraucht werden, da er sonst steinhart wird. Der farblose Gyps (Marienglas) ist durchsichtig wie Glas und dient zu Fenstern und zu Verschlussscheiben für Bienenstöcke, welche es ermöglichen, die Thiere bei ihrer Arbeit zu beobachten. Gyps, Kalk, Marmor werden auch zur Verbesserung des sauren Weins und zum Conserviren des Mostes gebraucht; manche fügen dazu noch Asche, Aschenlauge, eingedicktes Meerwasser und helfen dann der durch die Schärfe solcher Substanzen unansehnlich gewordenen Färbung durch Zusatz von Farbstoffen wieder auf.

Magnesium. Von den Verbindungen der Bittererde kennt Plinius den Magnesit (kohlensaure Magnesia), ein kalksteinähnliches Mineral, das bei Magnesia in Kleinasien vorkommt; ferner das Bittersalz ($MgSO_4 . 7H_2O$) als Bestandtheil des Nitrums der Bitterseen etc. und den Asbest. Es ist dies nach seiner Erzählung ein unverbrennlicher Flachs aus den ausgedörrten indischen Wüsten, welcher zu kostbaren Geweben Verwendung findet. (Fortsetzung folgt.)

Vermischtes.

Zur leichten Ermittelung der Viscosität der Flüssigkeiten wird eine besonders für sehr zähe Substanzen sich eignende Methode von Herrn Owen Glynne Jones vorgeschlagen. Sie beruht auf der Verwendung einer von Stokes berechneten Formel für die constante Geschwindigkeit, welche eine senkrecht in einer unbegrenzten Flüssigkeit unter der blossen Einwirkung der Schwere sich bewegende Kugel annimmt. Da unter der Annahme, dass kein Gleiten an der Oberfläche der Kugel stattfindet, die Geschwindigkeit nur abhängt von dem Radius und der Dichtigkeit der Kugel, wie von der Dichte und Viscosität der Flüssigkeit, kann man, wenn man die Geschwindigkeit einer Kugel von bekannter Grösse und Dichte in einer Flüssigkeit von bekannter Dichtigkeit beobachtet, die Zähigkeit der letzteren ermitteln. Wesentlich ist hierbei eine constante, genau gemessene Temperatur, weil schon geringe Wärmeschwankungen die Zähigkeit bedeutend verändern. Zu den Versuchen werden sehr kleine Quecksilberkügelchen als fallende Körper verwendet. Herr Jones beschreibt die Methode näher; neue Resultate mittelst derselben wird er erst nach vollständiger Durchführung der bezüglichen Messungen mittheilen; zunächst kam es ihm darauf an, die Methode zu schildern und an einem Beispiel zu erläutern. (Philosophical Magazine 1894, S. 5, Vol. XXXVII, p. 451.)

Zum Studium der Gase, welche sich vom Kilauea entwickelten, forderte eine bereits 1865 gemachte und später bestätigte Beobachtung auf, dass aus der Kruste des Halemaumau grünblaue Flammen hervorbrechen, wenn ihre schlackenähnliche Oberfläche durchbrochen wird. Herr William Libbey jr. versah sich daher bei einem Besuche, den er dem Vulkan (14. bis 25. Spt. 1893) abstattete, mit einem Taschenspectroskop und fand so günstige Gelegenheiten, die Flammen zu untersuchen, dass er es bedauerte, sich nicht mit einem grösseren Instrumente versehen zu haben. Drei Abende verbrachte er am Rande des siedenden Kessels auf Halemaumau und konnte seine Beobachtungen mehrmals wiederholen, so dass er dieselben für zuverlässig hält. Aus dem siedenden Kessel erfolgten zeitweise Explosionen unter knallenden Geräuschen, wie wenn Gas aus einer entkorkten Flasche plötzlich entwiche, welche Lavamasse emporspritzten und regelmässig von Flammen begleitet waren. Herr Libbey suchte sich einen zur Beobachtung mit dem Spectroskop günstigen Platz aus (etwa 50 Yard von der grössten Lavafontaine) und sah, als er das Instrument auf die Lava richtete, zunächst nur ein continuirliches Spectrum, in dem aber plötzlich breite Streifen hellen Lichtes auftauchten und wieder verschwanden, ein Beweis für das Brennen von Gasen unter hohem Drucke. Es war nun wichtig, die Stelle der Streifen im Spectrum zu ermitteln und in dieser Beziehung konnte zunächst eine Bande im Grün erkannt werden, welche auf die wahrscheinliche Anwesenheit von Kohlenoxyd hinwies; dann sah man bei anderen Gelegenheiten Aufleuchten im Roth und Blau, das die wahrscheinliche Anwesenheit von Kohlenwasserstoffen andeutete. Zuweilen erschienen auf einem vollen Spectrum eine grosse Zahl dunkler Linien im Gelb und Orange, welche noch genauer untersucht werden müssen; auch genauere Messungen der hellen Streifen wären von Interesse. (American Journal of Science 1894, Ser. 3, Vol. XLVII, p. 371.)

Um das Zusammenfliessen der Empfindungen unterbrochener Töne, und somit die Dauer der akustischen Nachwirkungen (vergl. Rdsch. IX, 225) einer grösseren Zahl von Hörern gleichzeitig vorführen zu

können, giebt Herr Alfred M. Mayer folgende Vorrichtung an. Ein Messingrohr von 1,25 cm Durchmesser und 1,8 cm Länge ist in dem Boden einer Flasche von 483 cm^3 Capacität, 16,25 cm Tiefe und 3 cm Halsweite befestigt. Ist dieses Rohr verschlossen, dann räsonirt die Flasche kräftig auf den Ton einer c_3-Stimmgabel, deren Zinken vor der Flaschenmündung schwingen; wenn hingegen das Rohr offen ist, räsonirt die Flasche so schwach, dass man den Ton nur eben einige Fuss entfernt hört; wird das Rohr mehrmals in der Secunde geöffnet und geschlossen, was mittelst einer durch 16 Löcher durchbohrten, rotirenden Scheibe in exacter Weise geschehen kann, so hört man kurze, laute Töne mit schwachen Tönen abwechseln; dass die Messingröhre der Scheibe bezw. den Löchern derselben eng anliegt, wird durch eine über dieselbe geschobene, federnde mit Flansch versehene, zweite Röhre bewerkstelligt. Während die Stimmgabel durch einen Elektromagneten dauernd in Schwingung gehalten wird, dreht man die Scheibe erst langsam, wobei das Auditorium eine Reihe kräftiger Stösse hört; bei schnellerer Rotation werden die Stösse zahlreicher, und bei einer bestimmten Geschwindigkeit fliesst die Empfindung in die eines ununterbrochenen Tones zusammen, neben welchem man noch einen zweiten tieferen Ton als c_3 wahrnimmt, ohne dass dieser die deutliche Wahrnehmung des Zusammenfliessens stört. (Amer. Journ. of Science 1894, XLVII, p. 283.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat am 5. Juli zur Ausführung wissenschaftlicher Unternehmungen folgende Summen bewilligt: den Herren Schrader und Auwers in Berlin zur Herstellung eines speciellen Canons der Finsternisse für das Ländergebiet des klassischen Alterthums von 900 v. Chr. bis 600 n. Chr. 1500 Mark; Herrn Weierstrass in Berlin zur Fortsetzung der Herausgabe seiner Gesammtwerke 2000 Mk.; für krystallographisch-optische Apparate der Instrumentensammlung 234 Mk. 25 Pf.; den Herren Engler und P. Ascherson in Berlin zur Fortführung der Arbeiten für Reform der botanischen Nomenclatur 500 Mk.; Herrn N. Herz in Wien zum Abschluss der Reduction seiner Zonenbeobachtungen 500 Mk.; Herrn H. Biltz in Greifswald zu einer physikalisch-chemischen Untersuchung, betreffend die Ermittelung der Gasdichte einiger Elemente und Verbindungen bei hohen Temperaturen, 1000 Mk.; Herrn Karl Schmidt in Halle zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Reflexion des Lichtes an durchsichtigen Körpern 1200 Mk.; Herrn F. Klockmann in Clausthal zur Untersuchung der Kieslagerstätten in der Sierra Morena 1200 Mk.; Herrn W. Deecke in Greifswald zu einer Reise zum Studium der nordschwedischen und finnischen Gesteine 1500 Mk.; Herrn Fr. Schaudinn in Berlin zu Untersuchungen über Foraminiferen an der Norwegischen Küste 1200 Mk.; Herrn Matsche in Berlin zu einer Reise behufs Studiums afrikanischer Säugethierformen und der Gesetze ihrer geographischen Verbreitung 1500 Mk.; Herrn C. Verhoef in Bonn zum Abschluss seiner Untersuchung der Myriopoden- und Opilioninen-Fauna in Oesterreich und den Ostalpen 500 Mk.; Herrn C. Klebahn in Bremen zur Untersuchung der Algen des Plöner Sees 500 Mk.; Herrn O. Zacharias in Plön Zuschuss zu den Betriebskosten der biologischen Station 1000 Mk.; Herrn Karl Reiche in Constitucion, Chile, zu Studien über chilenische Gebirgsflora 2000 Mk.

Der 6. internationale Geologen-Congress wird in Zürich vom 29. Aug. bis zum 2. Sept. tagen. Für die allgemeinen Sitzungen sind Vorträge von den Herren Director Archib. Geikie, Director Michel Lévy, Prof. Ed. Suess, Prof. K. v. Zittel und Prof. Marcel Bertrand angemeldet. Vor und nach dem Congresse sind eine Reihe von Excursionen in die Alpen in Aussicht genommen, von denen hier erwähnt seien: eine Excursion in die Ostalpen unter Leitung von Alb. Heim, eine in die Centralalpen unter Leitung von C. Schmidt, eine in das Berner Oberland unter Leitung von A. Baltzer, eine in die Westalpen unter Leitung von H. Schardt, eine 7tägige Gletscher-Excursion unter Leitung von Ed. Brückner, eine in das Massiv des Mont-Blanc unter Leitung von L. Duparc und eine in die Umgebung von Lugano und Brianza unter C. Schmidt. Wegen der Excursionen wolle man sich an die betreffenden Leiter derselben, wegen sonstiger Auskunft an Prof. A. Heim in Zürich wenden.

Zur Errichtung eines einfachen Denkmals für den jüngst verstorbenen Prof. Dr. K. Th. Liebe hat sich in Gera ein Comité gebildet, welches in einem Aufruf Beiträge an den Hofbuchhändler Herrn R. Kindermann in Gera erbittet.

Von der Universität Königsberg wurden zu Ehrendoctoren der philosophischen Facultät unter Anderen ernannt die Geologen Schmidt und Kobelt in Petersburg und der Astronom Romberg in Pulkowo.

Prof. Prestwich, F. R. S., ist zum auswärtigen Mitgliede der R. Accademia dei Lincei in Rom ernannt.

H. Filhol ist auf den Lehrstuhl der vergleichenden Anatomie am Muséum d'Histoire Naturelle als Nachfolger von Pouchet berufen.

Dr. J. Playfair M. Murrich hat die Professur der Anatomie in der Michigan University Ann. Arbor übernommen.

Prof. Dr. Martens in Prag ist zum ord. Prof. der Mathematik an der Universität Wien ernannt.

Dr. René Köhler ist zum Titularprof. der Zoologie in Lyon ernannt.

Dr. Joh. Behrens hat sich an der techn. Hochschule zu Karlsruhe für Botanik habilitirt.

Der Professor der Geologie G. H. Williams in Baltimore ist gestorben.

Am 1. Juli starb zu Kopenhagen der Prof. der Anatomie Hannover im 80. Lebensjahre.

Am 13. Juli starb der Zoologe Dr. Cornelius Danielssen, Vorsteher des Museums zu Bergen, 79 Jahre alt.

Am 2. August starb zu München der ord. Prof. der Geodäsie und vormalige Director des Polytechnikums Karl Maximilian von Bauernfeind, 76 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Ueber den Planeten Mars sind neuerdings wieder interessante Nachrichten eingelaufen. So telegraphirt Perrotin, dass in Nizza eine leuchtende Hervorragung im südlichen Theil der Lichtgrenze des Mars am 28. Juli von Herrn Javelle gesehen worden ist. Dieselbe Erscheinung ist nach einer amerikanischen Depesche schon seit dem 19. Juli von Douglass auf der für die Marsbeobachtungen eigens errichteten Lowell Sternwarte in Arizona beobachtet worden. Ebendaselbst hat William Pickering das Licht, das die grossen Continentalseen auf dem Mars reflectiren, als unpolarisirt gefunden, im Gegensatze zu dem Lichte der Polarsee. „Hiernach würde die Polarsee wahrscheinlich Wasser enthalten, die Continentalseen aber vorwiegend nicht". — Es mag hier erwähnt sein, dass in Nr. 36 der Publications of the Astr. Soc. of the Pacific Prof. Holden die von W. Pickering speciell aus Marsbeobachtungen von 1892 gezogenen Schlussfolgerungen als zu weit gehend erklärt. —

Eine neue Parallaxenbestimmung hat Prof. W. Schur in Göttingen an dem rasch bewegten Hauptstern des perspectivischen, physisch nicht zusammengehörenden Doppelsterns ψ^5 Aurigae vorgenommen. Das Ergebniss ist $\pi = 0{,}106''$, entsprechend einer Entfernung von nahe 300 Billionen km, welche vom Lichtstrahl in 31 Jahren zurückgelegt werden. (A. N. 3243).

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 412, Sp. 1, Z. 11 v. o. lies: „**Blaserna**" statt „Blascona" und „**Bogdanow**" statt „Boydanow".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 25. August 1894. **Nr. 34.**

Inhalt.

Physik. A. Garbasso und E. Aschkinass: Ueber Brechung und Dispersion der Strahlen elektrischer Kraft. (Original-Mittheilung.) S. 429.

Chemie. F. Knapp: Der feurige Fluss und die Silicate. (Original-Mittheilung.) (Schluss.) S. 431.

Zoologie. L. Rhumbler: Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden. II. Saccamina sphaerica M. Sars. S. 433.

Kleinere Mittheilungen. W. E. Wilson: Die Wärmestrahlung der Sonnenflecke. S. 435. — Paul Steiner: Ueber die Absorption des Wasserstoffs in Wasser und in wässerigen Lösungen. S. 435. — H. Brereton Baker: Der Einfluss der Feuchtigkeit auf chemische Wirkungen. S. 436. — St. Meunier: Untersuchungen über eine neue Art der Streifung der Felsen, unabhängig von Gletschererscheinungen. S. 436. — A. Fick: Ueber die Abhängigkeit des Stoffumsatzes im tetanisirten Muskel von seiner Spannung. S. 436. — P. A. Dangeard: Die geschlechtliche Fortpflanzung bei den Ascomyceten. S. 436. — Aimé Girard: Untersuchungen über die Vermehrung der Ernten durch Injection grosser Mengen von Schwefelkohlenstoff in den Boden. S. 437.

Literarisches. S. Heath: Lehrbuch der geometrischen Optik. Deutsch von R. Kanthack. S. 437. — Johannes Ranke: Der Mensch. 2. Aufl. S. 438. — Verzeichniss der im westlichen Deutsch-Lothringen verliehenen Eisenerzfelder. S. 438.

Geschichte. E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Fortsetzung.) S. 438.

Vermischtes. Fluorescenz der Ionen. — Die Ursachen der Bergkrankheit. — Preisaufgabe der Berliner Akademie. — Verlängerung des Termins der Bewerbung um die Hodgkins-Preise. — Die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Personalien. S. 439.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 440.

Astronomische Mittheilungen. S. 440.

Berichtigung. S. 440.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XLIX bis LII.

Ueber Brechung und Dispersion der Strahlen elektrischer Kraft.

Von **A. Garbasso** und **E. Aschkinass.**

(Original-Mittheilung.)

Die Herren Sarasin und de la Rive fanden für die Wellenlänge der von einem bestimmten Hertz'schen Erreger ausgesandten Schwingungen verschiedene Werthe je nach den Dimensionen des Resonators, mit dem die elektrische Strahlung beobachtet wurde. Sie schlossen hieraus, dass eine solche Strahlung nicht aus Schwingungen einer einzigen Art bestände, sondern wie weisses Licht aus Wellen verschiedener Länge zusammengesetzt wäre [1]). Gegen diese Auffassung wandten sich Poincaré und Bjerknes, und auch Hertz war der Ansicht, dass ein Strahl elektrischer Kraft wie ein Lichtstrahl von einer bestimmten Farbe als aus Schwingungen einer einzigen Wellenlänge bestehend aufzufassen sei. Sie nahmen jedoch ferner an, dass die vom Erreger ausgehende Welle stark gedämpft wäre, d. h. dass ihre Amplitude sehr schnell abnähme. Durch diese Annahme konnten sie dann das Phänomen der „multiplen Resonanz", wie Sarasin und de la Rive die von ihnen beobachtete Erscheinung nannten, eben so gut wie die letztgenannten Forscher von einem scheinbar entgegengesetzten Standpunkte aus erklären.

[1]) Rdsch. V, 48, 123.

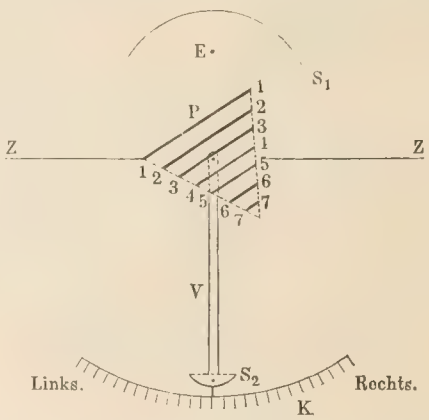
Die mathematische Formel für eine stark gedämpfte Schwingung ist nun aber mit einem Ausdruck identisch, den man durch Zusammensetzung unendlich vieler einfacher Schwingungen auf rechnerischem Wege erhalten kann. Das bedeutet doch nichts anderes, als dass die Bewegung, die wir eine stark gedämpfte Schwingung von bestimmter Wellenlänge nennen, identisch ist mit der Bewegung, die wir uns aus dem gleichzeitigen Zusammenwirken unendlich vieler einfacher Wellen entstanden denken. Die beiden oben auseinandergesetzten Auffassungen über das Wesen einer elektrischen Strahlung stimmen also im Grunde mit einander völlig überein; sie unterscheiden sich allein durch die Ausdrucksweise. Indessen kann vielleicht aus Analogiegründen doch eine Ausdrucksweise vor der anderen den Vorzug verdienen.

Dass weisses Licht als ein zusammengesetztes zu betrachten sei, hat man zuerst daraus geschlossen, dass man es durch prismatische Brechung in Licht von verschiedener Farbe zerlegen kann. Man erhält dabei nämlich ein sogenanntes Spectrum in Folge der Dispersion, d. h. der Verschiedenheit der Brechungsexponenten für verschieden gefärbtes Licht. Könnte man daher bei einer Brechung elektrischer Wellen durch ein Prisma ebenfalls eine Dispersion beobachten, so würde man eine solche Strahlung mit demselben Rechte wie weisses Licht als aus Wellen verschiedener Länge zusammengesetzt auffassen dürfen. Nun kann

aber z. B. mit einem Petroleum-Prisma keine Dispersion elektrischer Wellen wahrgenommen werden. Indessen ist dies auch nicht zu erwarten, wenn man die Helmholtz'sche Theorie zur Erklärung der Dispersion heranzieht. v. Helmholtz erblickt nämlich die Ursache dieses Phänomens darin, dass die Molecüle des brechenden Mediums durch die Aetherwellen ihrerseits zu Schwingungen angeregt werden, die aber mit einer ganz bestimmten, ihnen zukommenden Periode stattfinden, mit anderen Worten, dass sie sich gegen die ankommenden Wellen wie Resonatoren verhalten. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass die Periode dieser Eigenschwingungen der Körpermolecüle von derselben Grössenordnung ist, wie die der thermischen Wellen[1]). Hieraus folgt ohne Weiteres, dass zwischen Molecülen und Hertz'schen Wellen keine Resonanz möglich ist, und daher wohl eine Brechung, aber keine Dispersion der Strahlen elektrischer Kraft mit einem Prisma aus gewöhnlicher Materie beobachtet werden kann. Andererseits ist nach der Theorie eine solche Dispersion zu erwarten, wenn das brechende Medium aus Resonatoren für Hertz'sche Wellen besteht. Wir haben versucht, diesen Gedanken zu verwirklichen.

Ganz analoge Betrachtungen hatten schon früher den einen von uns[2]) dazu geführt, eine Methode zu ersinnen, nach der sich Gebilde herstellen lassen, welche sich gegen Strahlen elektrischer Kraft wie gefärbte Körper verhalten. Nach derselben Methode ist es uns nun gelungen, ein Prisma aus Resonatoren zusammenzustellen, mit welchen wir eine Brechung Hertz'scher Wellen erhielten, und wir haben hierbei ferner gefunden, dass die Grösse der Ablenkung der Strahlen von den Dimensionen des Resonators, mit welchem dieselben beobachtet werden, also von der Wellenlänge abhängt. Ueber die Einzelheiten der Beobachtungsmethode und über die Ergebnisse der Versuche soll im Folgenden kurz berichtet werden.

Der primäre Leiter E bestand nach den Angaben von Herrn Righi[3]) aus vier Messingkugeln von 1,36 cm Durchmesser, zwischen denen sich drei Funkenstrecken bildeten. Die Entladungen, welche die elektrischen Strahlen erzeugen, finden zwischen den beiden mittleren durch eine Oelschicht getrennten Kugeln statt. Die Hauptschwingung dieses Apparates entspricht einer Wellenlänge von 7,5 cm. Den Erreger brachten wir in den Brennpunkt eines sphärischen Messing-Hohlspiegels S_1 von 14 cm Brennweite; der Durchmesser der Spiegelöffnung war 50 cm lang. Wir verwandten für unsere Messungen drei verschiedene Resonatoren, welche ebenfalls nach den Angaben Righi's aus schmalen Streifen von Silberspiegel hergestellt wurden. Auf Versuche des einen von uns (A. Garbasso, loc. cit.) und auf eine neuere Arbeit von Herrn Zehnder gestützt, setzten wir unsere Resonatoren in die Brennlinie von cylindrischen, parabolischen Spiegeln S_2, die aus Cartonpapier angefertigt wurden, auf welches zahlreiche Stanniolstreifen in horizontalen Reihen geordnet, parallel der Brennlinie des Spiegels, geklebt waren. Auf jedem Spiegel stimmten die Stanniolstreifen der Länge und Breite nach mit dem Resonator überein, zu welchem der Spiegel gehörte, so dass dieser selbst aus einer Anzahl Resonatoren bestand. Ein solcher Spiegel wirkt in der Weise, dass er nur Wellen einer einzigen Länge reflectirt, nämlich diejenigen, auf welche seine Resonatoren abgestimmt sind. Er verhält sich daher ähnlich wie ein Körper mit einer Oberflächenfarbe gegen auffallendes Licht. Seine reflectirende Wirkung übertrifft an Intensität bei Weitem die eines gewöhnlichen Metallspiegels, was daraus zu ersehen ist, dass z. B. für einen Resonator von 6 cm Länge die Höhe des Spiegels auch nur 6 cm bei 12 cm Oeffnungsbreite betrug, ohne dass die Funken im Resonator weniger deutlich waren, als bei Anwendung eines metallischen secundären Spiegels von den Dimensionen des primären. Der secundäre Spiegel wurde nun von einem



Stativ getragen, welches mit Rollen versehen, um einen festen Punkt mittels einer starren Verbindung V drehbar war. An dem Stativ war ein Zeiger befestigt, der auf einem in Grade getheilten Kreise K die Winkelverschiebung des Resonators abzulesen gestattete.

Das Prisma P bestand aus sieben Glasscheiben, die sämmtlich die gleiche Höhe von 35 cm hatten; ihre Breite betrug der Reihe nach 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5 cm. Auf jede Platte waren zahlreiche Resonatoren (Stanniolstreifen, 1,5 cm lang, 0,2 cm breit) in 12 Parallelreihen festgeklebt. Der Abstand von zwei aufeinanderfolgenden Reihen betrug 1 cm, der Abstand von zwei benachbarten Resonatoren derselben Reihe 1,3 cm. Die Zahl der Resonatoren in jeder Reihe war hiernach auf den verschiedenen Platten eine verschiedene (21, 18, 15, 12, 9, 6, 3). Das Prisma wurde so aufgestellt, dass die längere Seite der Resonatoren vertical stand, d. h. parallel der Schwingungsrichtung des primären und secundären Leiters. Die Platten wurden einander parallel, vertical auf einem Holzgestell befestigt, so dass die Resonatoren einen Raum erfüllten, der die Form eines geraden, gleichseitigen Prismas hatte. Die drei Seitenflächen hatten, wie aus dem

[1]) Diese Anschauung ist erst neuerdings durch Versuche von Herrn Rubens (Rdsch. IX, 389) bestätigt worden.

[2]) A. Garbasso, Rdsch. VIII, 370.

[3]) Rdsch. VIII, 523.

Gesagten sich ergiebt, eine Ausdehnung von $(35\ cm)^2$. Die Stellung des Prismas war bei allen Versuchen die gleiche; der Einfallswinkel betrug 40^0, der mittlere Abstand der dem Erreger zugekehrten Prismenfläche von dem Erreger selbst 18 cm. Rechts und links von dem Prisma hatten wir noch zwei Zinkbleche *Z* befestigt, um eine Einwirkung von directen Strahlen zu vermeiden.

Die Beobachtung geschah in der Weise, dass wir rechts und links mit und ohne Prisma die Stellungen des Resonators bestimmten, in welchen die secundären Funken gerade erloschen. Die aus der Brechung sich ergebende Ablenkung ist jedoch nicht unmittelbar aus den so gefundenen Zahlen abzuleiten. Von dem Prisma wird nämlich, abgesehen von der Brechung, auf den durchgehenden Strahl eine Absorptionswirkung ausgeübt, in Folge deren eine scheinbare Ablenkung der wirksamen Strahlung nach der Mittellinie hin eintreten muss. Durch eine einfache Rechnung gelingt es indessen, die Wirkung der Absorption zu eliminiren.

Die verschiedenen Reihen von Beobachtungen stimmten, wie sich erwarten liess, nicht vollkommen mit einander überein. Denn eine vollständige Reihe bestand aus zwölf einzelnen Beobachtungen, welche insgesammt mindestens eine Viertelstunde Zeit in Anspruch nahmen, und während eines so langen Zeitraumes functionirt der Erreger nicht absolut gleichmässig. Dennoch war in allen Fällen die Erscheinung dem Gang und der Grössenordnung nach ohne Zweideutigkeit festzustellen.

Als Mittelwerthe der Ablenkung fanden wir für unsere Resonatoren von 3, 4, 6 cm Länge, bezw. $9^0\,6'$, $7^0\,18'$, $5^0\,24'$; also die Brechbarkeit nimmt mit wachsender Wellenlänge ab, wie es im Allgemeinen auch bei Licht- und Wärmestrahlung der Fall ist.

Nach dem in der Einleitung Gesagten glauben wir aus unseren Versuchen den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Strahlung eines Hertz'schen Erregers mit demselben Rechte wie das weisse Licht als aus Wellen verschiedener Länge zusammengesetzt betrachtet werden kann.

Der feurige Fluss und die Silicate.

Von Professor Dr. F. Knapp.

(Original-Mittheilung.)

(Schluss.)

Die gleichen Erscheinungen wie beim Gold, beobachtet man bei dem mit Kupfer geschmolzenen Glase, dem Kupferrubin, bekanntlich erhalten durch Schmelzen des Glassatzes mit Kupferoxyd und einem Reductionsmittel, z. B. Eisenhammerschlag. Das Kupfer geht bedeutend reichlicher in das Glas als das Gold, namentlich in statu nascendi unter Einwirkung des Reductionsmittels, aber auch in geringem Grade schon bei mässiger Rothgluth. Zur Sättigung bedarf es strengsten Hitzegrades; es liefert so, wenn rascher erkaltet, ein farbloses Glas, das beim Aufwärmen mit der bekannten blutrothen Farbe anläuft — alles wie beim Golde — und giebt ebenso bei langsamer Abkühlung Ausscheidungen, nur mannigfacher und instructiver. — Die äusserste Grenze für das Hervorbringen der Farbe ist ein Zusatz zum Glassatz von etwa 0,5 Proc. Kupferoxyd; bei 1 Proc. dieses Oxyds ist die Bildung von Kupferrubin schon regelmässig und sicher. Der Kupfergehalt dieses letzteren Glases ergab sich zu 0,42 Proc., ebenso beim Versatz mit 1,5 Proc. Kupferzuschlag zu 0,66 Proc. Kupfer. Damit ist jedoch die Aufnahme an Kupfer lange nicht abgeschlossen, denn beim Schmelzen des Glassatzes mit $^1/_3$ seines Gewichtes Kupferoxyd — also grossem Ueberschuss — betrug der Kupfergehalt des Glases 6,75 Proc. Wie diese Löslichkeit erwarten lässt, neigt das kupferhaltige Glas in gleichem Maasse beim Erkalten zu Ausscheidungen, die je nach deren Verlauf und dem Kupfergehalt in verschiedenen Formen auftreten, und zwar in Formen, die auf die Natur des Glases das werthvollste Licht verbreiten.

Schon das Rubinglas mit weniger als 1 Proc. Kupfer ist nach dem Anlaufen in der Regel nicht ganz frei von Trübung in Gestalt von einem äusserst leichten Nebel, der im durchfallenden Lichte, bei der Fülle der leuchtenden, reichen Farbe dem Auge entgeht, aber sogleich deutlich hervortritt, wenn man die rothe Glastafel auf eine schwarze Unterlage legt, also im auffallenden Lichte, weil die von den ausgeschiedenen Theilchen reflectirten Strahlen nun gegen den schwach reflectirenden Grund weit vorwiegen. Mit grösserem Versatz an Kupferhammerschlag, etwa 9 Proc. des Satzes, erfolgt ein bei rascher Abkühlung ebenfalls durchsichtiges, farbloses Glas; wird dieses dann längere Zeit auf der Erweichungstemperatur erhalten, so verwandelt es sich in einen völlig opaken Körper von hochrother, dem Zinnobersiegellack gleichenden Farbe, in das „Hämatinon". In diesem Falle findet die Ausscheidung nur in den unteren Stufen der Glühhitze statt; lässt man dagegen dieses 3 bis 4 Proc. Kupfer haltende Glas gleich nach beendigtem Schmelzen möglichst langsam abkühlen, so gewinnen die Ausscheidungen Zeit und treten schon im hohen Temperaturintervall ein, bei dem das Glas noch völlig flüssig ist. Sie erscheinen alsdann als durch die Masse vertheilte, für das blosse Auge deutlich erkennbare, scharf ausgeprägte schon messbare, einen eigenthümlichen Effect gebende octaëdrische Krystalle[1]) („venetianischer Aventurin"). — Beide Ausscheidungen, die nur mikroskopisch unterscheidbare des Hämatinon, wie die makroskopische des Aventurin, sind Krystalle metallischen Kupfers. Die Farbe, der Glanz, die Form, sprechen schon für die Thatsache, die die chemischen Reagentien zur Evidenz erweisen. Digerirt man nämlich das fein zerriebene Glas mit Lösung von Silbernitrat, so enthält die Lösung nach einiger Zeit Kupfer, der

[1]) Bekanntlich auch als Zufallsproduct in den Kupferschlacken auftretend.

gewaschene Rückstand Silber, durch Zersetzung des Silbersalzes mit den blossgelegten Metalltheilchen. Eine noch ausgezeichnetere Krystallisation als den Aventurin erhält man durch Schmelzen von hochbleihaltigem Glas mit Zusatz von Borax mittelst Kupferhammerschlag. Es bildet bei langsamem Erkalten, ganz wie ein arbor Dianae auf nassem Wege, tannenbaumartige Gruppirungen von Krystallen (Astralit)[1]).

Ungemein energisch ist die Aufnahme des Silbers durch das Glas, und zwar der Art, dass sie in der Glasmalerei eine willkommene, bequeme Handhabe zur Erzeugung von Gelb bis Orange abgiebt („Lasur"). Schon weit unter dem Schmelzpunkt, bei beginnender Rothgluth, bei der scharfe Kanten sich noch nicht abrunden, nehmen mit Silberpräparaten bestrichene Glastafeln volle, gelbe Farben an. Gewöhnlich gebraucht man dazu mit Thon zerriebenes Chlorsilber, aber es gelingt mit metallischem Silber — als Versilberung oder niedergeschlagen — ebenfalls, obwohl viel schwieriger. Die zur satten gelben Farbe erforderliche Menge Silber erscheint äusserst gering, selbst bei sechsmal wiederholter Lasur, wobei sie sich zu Orange vertieft. Eine Glastafel, 71,28 g schwer, von 136,8 cm^2, nahm in einer einmaligen Lasur 83, in sechs aufeinander folgenden Lasuren 126 Milligramm Silber auf, entsprechend 0,12 bis 0,18 Proc. des Glases. Nun ist aber die Färbung durch Lasur eine sehr oberflächliche und erstreckt sich bei sechs Lasuren erst auf 0,55 mm, so dass auf die wirklich gefärbte Glasschicht nahe 2,5 Proc. Silber kommen. — Glas mit dem entsprechenden Versatz an Chlorsilber oder Silberoxyd geschmolzen und in Wasser geschrenzt, zeigt die gleiche satte Farbe; wird es nun wieder erhitzt bis zur beginnenden Erweichung, so trübt sich das Glas zu einem gelbweissen Email. Langsam erkaltet nach dem Schmelzen, lässt das Mikroskop in der dann erfolgenden Trübung einzelne eckige Körper, also Krystalle, erkennen.

Röhren aus bleihaltigem Glase laufen, wie bekannt, beim Arbeiten vor der Glasbläserlampe leicht schwarz an, und zwar ebenso gut im reducirenden, wie im oxydirenden Theile der Flamme, also lediglich durch die der Erweichung entsprechende Hitze. — Die schwarze Färbung ist nur auf der äussersten Oberfläche; sie verschwindet beim Bestreichen der Stelle mit Salpeter sogleich in der Flamme. Ein Glassatz aus Sand mit Potasche und 40 bis 50 Proc. Mennige mit entsprechenden Reductionsmitteln geschmolzen, giebt nach dem Schmelzen geschrenzt, in Wasser ein farbloses, bei nachträglichem Erhitzen stark schwarz anlaufendes Glas, das mikroskopisch in dünnen Schichten rauchbraun getrübt, in dickeren ganz opak erscheint. Langsam erkaltet, giebt es eine schwarze Masse, die aber mikroskopisch sich in eine graubraune Grundmasse mit unzähligen kleineren oder grösseren Körnern, metallglänzend, mit einem Lichtblick in auffallender Beleuchtung und von weissgrauer Farbe, auflöst.

Aus der Gesammtheit der im Vorstehenden aufgeführten Beobachtungen ergeben sich folgende Punkte als für die richtige Auffassung der aus dem feurigen Fluss hervorgehenden Schmelzproducte (Glas, Schlacke und anderes) wesentlich.

Im feurigen Fluss kommen nicht nur chemische, sondern auch physikalische Kräfte zur Einwirkung; seine Producte verdanken ihren Bestand ebenso der blossen Lösung, wie der chemischen Affinität. Im feurigen Fluss begriffene Silicate sind in hohem Grade kräftige Lösungsmittel; ihre lösende Kraft erstreckt sich über die Körper der verschiedensten Kategorien: Salze, Alkalien, Erden und Metalloxyde, selbst Metalle als solche. Sie vermag sogar aller Wahrscheinlichkeit nach bei den Metallen die Molekel in die Atome zu zerlegen, denn nur in dieser Voraussetzung lässt sich beim Gold- und Kupferglas der Farbenwechsel verstehen: Das farblose Glas enthielte darnach das Metall als Atome, das rothe als Molecüle gelöst. Die Entwickelung der rothen Farbe beim Anlassen wäre die Rückbildung der Molecüle aus den Atomen im erweichenden Glase. — Man begreift endlich, dass von jeher, Jahrhunderte vor aller Chemie und chemischer Berechnung, die Glassätze jederzeit in Glas aufgingen: was die Kieselerde nicht chemisch zu binden vermag, geht in Lösung, soweit es sich nicht verflüchtigt oder als Galle austritt.

Werden die Producte des feurigen Flusses rasch erkaltet, so erstarren sie in statu quo ante, d. h. in der Verfassung, die ihnen im glühenden Flusse zukam. Was nur gelöst war, verbleibt alsdann gleichsam im Banne der Lösung und zeigt darum seine gewöhnlichen Eigenschaften nicht mehr in ihrem vollen Umfange; es wird schwerer angreifbar, schwerlöslich oder unlöslich in Wasser, Säuren etc., um so mehr, je stärker die Einwirkung des vorausgegangenen Hitzgrades. — Bei verlangsamter Abkühlung sinkt die Löslichkeit der betreffenden Stoffe mit der Temperatur, Ausscheidungen treten ein je nach den Umständen als Nebel, als mikroskopische Tropfen oder als messbare Krystalle — ganz wie bei wässerigen Lösungen.

Man hat zur Zeit keine Methoden zur sicheren Scheidung des bloss Gelösten von dem chemisch Gebundenen. Eben in Ermangelung derselben ist die Aufstellung von chemischen Formeln als Ausdruck der Constitution jener Schmelzproducte immer misslich, sie macht nicht selten der Capacität der Kieselerde starke Zumuthungen und erscheint der Erklärung der Erscheinungen durch Lösung gegenüber oft sehr gezwungen. So beispielsweise das Auskrystallisiren von Kieselerde als Spaltung von Silicaten ($RO, 3\,SiO_2 = RO, 2\,SiO_2 + SiO_2$). Auf nicht viel zuverlässigerem Boden beruht endlich die stöchiometrische Vorausberechnung von Sätzen zu Glas.

[1]) Wenn Einige noch immer das färbende Kupferglas als kieselsaures Kupferoxydul auffassen, so vergessen sie die Analogie mit dem Goldglas und die Eigenschaft dieses Oxyduls, sich unter der Einwirkung starker Säuren (wie die Kieselerde in der Glühhitze) in Oxyd und Metall zu spalten.

L. Rhumbler: Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden. II. Saccamina sphaerica M. Sars. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie 1894, Bd. LVII, S. 434.)

Auf Grund eines reichhaltigen, auf den Nordseefahrten der „Section für Küsten- und Hochseefischerei" im Fjord von Christiansand aus 40 bis 80 m Tiefe gesammelten Materials giebt Verf. eine Darstellung der Entwickelung von Saccamina sphaerica. Dieselbe konnte allerdings nicht direct beobachtet werden, da nur in Alkohol conservirte Exemplare zur Verfügung standen, doch liess die sorgfältige Vergleichung sehr zahlreicher Individuen mit hinlänglicher Sicherheit eine Reihe von Veränderungen erkennen, welche sich theils am Gehäuse, theils am Weichkörper, theils am Kern dieser sandschaligen Foraminiferen vollziehen. Controlversuche, welche Verf. an der nahe verwandten Astrorhiza anstellte, gaben ihm die Ueberzeugung, dass der Alkohol diese neuen Thalamophoren hinlänglich gut conservirt, um dieselben auch am Alkoholmaterial mit Erfolg studiren zu können.

Mit seinen Studien über den Bau und die Entwickelung des Saccamina-Gehäuses knüpft Verf. an seine vor einigen Jahren unter demselben Gesammttitel publicirten Mittheilungen an, über welche wir seiner Zeit (Rdsch. VI, 678) hier berichteten. Schon damals suchte derselbe auf Grund vergleichender Beobachtungen an Süsswasser-Rhizopoden wahrscheinlich zu machen, dass auch die monothalamen Rhizopoden im Stande seien, ihre Gehäuse unter Erweichung der Kittsubstanz durch Einlagerung neuer Fremdkörper zu vergrössern.

Weiteres Material für diese Frage lieferte nun die Untersuchung des Saccamina-Gehäuses. Die typischen Formen dieser Foraminiferen erreichen eine Grösse von 2 mm und darüber und besitzen eine einzige, meist auf einer zitzenförmigen Hervorragung der Gehäusewand liegende, sehr enge Oeffnung. Nur in zwei Fällen wurden zwei solche Oeffnungen beobachtet. Poren sind, wie Verf. bestimmt feststellen konnte, in der Gehäusewand sonst nicht vorhanden, dieselbe besteht aus einzelnen relativ grossen Steinchen, welche durch eine aus Kittsubstanz und eingelagerten, kleinen Steinchen gebildete „Mörtelmasse" mit einander verbunden sind. Die Kittsubstanz besteht offenbar aus zwei verschiedenen Substanzen, deren eine durch Glühen des Gehäuses oder durch Behandlung mit verdünnten Säuren oder Alkalien zerstört wird — die Gehäuse zerfallen nach dieser Behandlung nicht, werden aber sehr brüchig — während die andere auch durch concentrirte Mineralsäuren nur dann zerstört wird, wenn sie in denselben gekocht wird. Auch längeres Kochen mit stark concentrirter Kali- oder Natronlauge löst die Kittsubstanz völlig. Diese letzten Reactionen beweisen, dass keine chitinähnliche Substanz, sondern vielleicht eine in die Gruppe der Hornsubstanzen gehörige Verbindung vorliegt. Die braune Farbe des Gehäuses rührt nach Herrn Rhumbler von einem nicht näher bestimmbaren Eisenoxydsalze her.

Diese typischen Saccamina-Schalen erwiesen sich nun durch eine Reihe von Uebergangsformen mit sehr viel kleineren Gehäusen verbunden, welche Herr Rhumbler als Jugendformen von Saccamina ansieht, und welche zum Theil den bisher unter dem Namen Psammosphaera fusca F. E. Schulze beschriebenen so sehr gleichen, dass Verf. sich für berechtigt hält, diese beiden Species zu vereinigen. Im Ganzen beschreibt Verf. sieben verschiedene von ihm beobachtete Entwickelungsstufen, welche ausser zunehmender Grösse auch eine in ganz bestimmter Richtung verlaufende, allmälige Aenderung in der Zusammensetzung erkennen lassen. Als Primitivgehäuse sieht derselbe kleine, 0,10728 bis 0,6 mm messende, weisse, hohlkuppelförmige Gebilde an, welche einen kleinen Sarkodekörper umschliessen und sich in der Regel auf der Aussenseite typischer Saccaminagehäuse finden. Nach unten sind dieselben nicht durch eine Wandung geschlossen, sie bestehen aus kleinen — den in der Mörtelmasse enthaltenen gleichen — Steinchen. Bei den grösseren dieser Gebilde fanden sich zahlreiche, zwischen den Steinchen eingekeilte Spongiennadeln (zuweilen auch Diatomeenpanzer), welche wie die Stacheln eines Seeigels nach allen Richtungen abstehen. Indem wir wegen der Einzelheiten des Schalenbaues der übrigen vom Verf. beschriebenen Entwickelungsstadien auf die Arbeit selbst verweisen, sei hier nur die allgemeine Richtung angedeutet, in welcher die weitere Entwickelung erfolgt. Bei grösseren Gehäusen treten allmälig die Spongiennadeln zurück, und es werden — wie es scheint, unter theilweiser Zerstörung der Primitivdecke — grössere Steinchen aufgenommen, welche zuerst regellos nach allen Seiten abstehen, bei weiter vorgeschrittenen Schalen sich jedoch mit ihrer grössten Fläche diesen einfügen, so dass die Aussenseite ein immer regelmässigeres Aussehen bekommt. Gehäuse von etwa 1 mm Durchmesser lassen bereits die Pylomöffnung erkennen. Gewisse Beobachtungen des Verf. sprechen dafür, dass auch bei dieser Art gelegentlich Theile der Kittsubstanz wieder erweicht und neue Fremdkörper der Wandung eingefügt werden können, es scheint, dass die Gehäusewand durchbrochen wird und an der betreffenden Stelle Pseudopodien ausgestreckt werden, welche neues Baumaterial aufsammeln und, indem sie sich wieder verkürzen, diese Baustoffe in Form hornartiger Fortsätze des Gehäuses aufspeichern.

Man kann, wenn man den Ausführungen des Verf. im Einzelnen folgt, kaum im Zweifel sein, dass es sich hier in der That um Entwickelungsstufen einer und derselben Art handelt, wenn derselbe auch, wie bereits gesagt, nicht in der Lage war, directe Beobachtungen an lebendem Materiale anzustellen. Gewinnt damit die schon früher vom Verf. vertretene Anschauung eines secundären Wachsthums monothalamer Rhizopoden eine neue Stütze, so werden andererseits weitere Beobachtungen an verwandten Formen vielleicht noch in anderen, bisher als besondere Arten beschriebenen Formen Jugendzustände

bereits bekannter Arten erkennen lassen. Verf. weist auf gewisse, von Brady als Placopsilina bullata beschriebene Gebilde hin, welche in mancher Beziehung den Primitivgehäusen von Saccamina ähnlich sind, und sich in ganz ähnlicher Weise auf den Schalen von Rhabdammina und Rhizammina angehaftet finden. Aehnliche Gebilde beobachtete Verf. selbst auf einer Hyperammina aus Florida.

Von nicht geringerem Interesse sind die Beobachtungen Rhumbler's über die in den Saccaminagehäusen vorgefundenen Weichkörper. Verf. fand im Ganzen in 474 Gehäusen Sarkodekörper vor, aber es stellte sich heraus, dass sie im Ganzen sieben verschiedenen Arten angehörten. Dieselben entsprachen jedoch nicht etwa den sieben verschiedenen Gehäuseformen, sondern kamen in allen derselben vor, so dass eine Scheidung des Materials in sieben Species sich nicht ausführen liess. Hinzu kam, dass die Weichkörper zum Theil sich in ihrem Bau sehr weit von dem der übrigen bekannten Rhizopoden entfernten, zum Theil auch in ihrer Grösse in keinem richtigen Verhältnisse zum Gehäuse standen. Nach längeren Untersuchungen hielt sich Verf. für berechtigt, die am häufigsten vorkommende Form (287 Mal unter 474) als den rechtmässigen Bewohner anzusprechen, die übrigen aber für Eindringlinge zu halten. Die erstere entsprach zudem nicht nur in ihrer Grösse am besten der Schale, sondern erwies sich in ihrem Baue auch den verwandten sandschaligen Formen (Astrorhiza limicola Sändahl, Hyperammina floridensis n. sp.) am ähnlichsten.

Diejenigen Körper, welche Herr Rhumbler für die echte Saccamina sphaerica hält, zeigen einige charakteristische Eigenthümlichkeiten. Das Protoplasma, welches sich bei Anwendung von Immersionen in ein feines Wabensystem auflöst, dessen Wandungen sich in allen Richtungen des Raumes deutlich erkennen lassen, erscheint bei schwächerer Vergrösserung als ein schwammartiges Gerüst, dessen Lückensystem grösstentheils von aufgenommenen Schlickmassen ausgefüllt wird. Umgeben ist der Weichkörper von einer besonderen Hüllschicht, welche an der Stelle des Pseudopodien-Durchtrittes durch eine formbeständige Trichteröffnung unterbrochen wird. Diese Hüllschicht lässt sich von dem Weichkörper abziehen und färbt sich mit Methylgrün-Eosin blau, während das Protoplasma sich roth färbt. Dieser letztere Umstand unterscheidet sie bestimmt von der Pellicula der Infusorien, die gleich dem Protoplasma roth gefärbt wird. Die Blaufärbung zeigen jedoch in gleicher Weise frisch ausgeschiedene Kittsubstanzen agglutinirender Rhizopoden, frisch ausgeschiedene Cystenmembranen und die sogenannten inneren Schalenhäutchen der jüngeren Kammern der Polythalamien. Die von verschiedenen Individuen gewonnenen Bilder scheinen zu beweisen, dass die Hüllschicht in gewissem Grade flüssig ist und den Bewegungen der Pseudopodien zu folgen vermag.

Von den verschiedenen Einlagerungen der Sarkode, die Verf. beschreibt, sei hier nur der bereits oben erwähnten Schlickmassen gedacht, welche Verf. mit den braunen Körpern der Gromia Dujardini vergleicht (Rdsch. IX, S. 309). Obgleich die Aufnahme dieser Schlickmassen offenbar in Verbindung mit der Ernährung steht, sind organische Substanzen, sowohl lebende als verwesende, in derselben ausserordentlich selten. Verf. bediente sich hierbei des von ihm früher bereits empfohlenen Methylgrün-Eosingemisches, welches die Eigenschaft hat, lebende oder doch frische organische Substanzen roth, verwesende je nach dem Grade der Verwesung blau oder grün und anorganische Substanzen grün zu färben. Die Schlickkugeln zeigten fast immer eine grüne Färbung. Bei denjenigen Individuen, die Verf. auf Grund des Verhaltens ihrer Kerne für die am weitesten entwickelten, sich zur Vermehrung anschickenden hält, tritt eine Ausstossung sämmtlicher Schlickmassen und Excrete ein, so dass das Protoplasma ganz klar erscheint. Dieser vom Verf. als „Defäcation" bezeichnete Vorgang wird von demselben als ein Symptom für einen gewissen Abschluss der nutritiven Vorgänge gedeutet, auf den wahrscheinlich die Theilung folgt.

Eingehend studirte Verf. endlich die Beschaffenheit des Kerns der verschiedenen Individuen und glaubt auch hier eine Entwickelungsreihe nachweisen zu können. Im Ganzen fanden sich neun verschiedene Kernstadien vor. Stets lag der Kern im peripheren Theile des Weichkörpers und war in der Regel von einem Sarkodemantel umgeben, welcher sich in das Gerüstwerk des Protoplasmas fortsetzt. Ein Kern fand sich stets, aber nur in einem — anscheinend pathologischen — Falle fanden sich deren zwei in einem Individuum. Die kleinsten und wahrscheinlich jüngsten Kerne zeichnen sich durch den alleinigen Besitz von Binnenkörpern (Nucleolen anderer Autoren, vergl. Rdsch. VIII, S. 420) aus, während ihnen jedes Chromatin- oder Liningerüst abgeht. Die späteren Stadien bringen, nachdem vorübergehend an der Kernmembran besonders stark färbbare Kegel (Chromatin), vom Verf. sogenannte „Membrankegel" aufgetreten sind, ein Liningerüst von äusserst feiner Structur zur Ausbildung, in welches kleine Chromatinkörnchen eingelagert sind. Die Kerne dieses Stadiums besitzen einen mittleren Durchmesser von 0,177 bis 0,180 mm und lassen auf das Deutlichste erkennen, dass es sich hier um eine Faden- und nicht um eine Wabenstructur handelt. Linin und Chromatin nehmen nun in demselben Maasse zu, in welchem die Binnenkörper verschwinden. Auf den letzten Stadien tritt dann ein immer feiner werdendes Wabenwerk auf, in dessen Wandungen die Lininfäden mit ihren Chromatineinlagerungen liegen.

Ueber die Fortpflanzung konnte Verf. Genaueres nicht ermitteln, doch hält derselbe es für wahrscheinlich, dass mit dem letzten geschilderten Stadium der Kern zur Theilung vorbereitet ist, gleichzeitig hat sich auch das Protoplasma durch den oben erwähnten „Defäcationsvorgang" von den Schlickmassen und Excretkörpern gereinigt.

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Abhandlungen, hrsg. vom naturwissenschaftl. Vereine zu Bremen. 13. Bd. 1. Hft. gr. 8°. (160 u. 29. Jahresbericht 32 S. m. Fig., 2 Tab. u. 2 Taf.) Bremen, C. E. Müller. n. ℳ 6. —

Actes de l'Académie nationale des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux. 3e série. (54e année. 1892.) In-8°, 338 p. Paris, Dentu.

Bericht, 12., der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz, umfassend die Zeit vom 1. Juli 1889 bis 30. Juni 1892. gr. 8°. (VIII, LXXV, 168 S. m. 5 Taf.) Chemnitz, M. Bülz. baar n. ℳ 8. —

Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 4e série. T. 4. 1er cahier. In-8°, LIX p. et p. 1 à 226, avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Mewes, Assist. Rud., Kraft u. Masse, Bildner des Kosmos. (Identität der Naturkräfte.) II. Thl. gr. 8°. (IV, 160 S.) B., A. Friedländer.
n. ℳ 4. — (kplt.: n. ℳ 6. —; in 1 Lederbd. baar n. ℳ 8. —)

Sammlung populärer Schriften, hrsg. v. der Gesellschaft Urania zu Berlin. Nr. 23—25. Lex.-8°. B., H. Paetel.
23. Die physische Beschaffenheit der Planeten Mars u. die Frage seiner Bewohnbarkeit nach dem Zeugniss seiner hervorragendsten Beobachter. In Anlehng. an das Werk Camille Flammarions „La Planète Mars et ses Conditions d' Habitabilité". Zusammengestellt v. Dir. Dr. M. Wilh. Meyer. [Aus: „Himmel u. Erde".] (56 S. m. Abbildgn.) n. ℳ 1. — 24. Ueber die Kraft des elektrischen Stromes. Populärer Experimentalvortrag v. P. Spies. [Aus: „Himmel u. Erde".] (26 S. m. Abbildgn.) n. ℳ —. 60. — 25. Ueber Wolkenbildung. Vortrag. Von Wilh. v. Bezold. [Aus: „Himmel u. Erde".] (24 S. m. Abbildgn.) n. ℳ —. 60.

2. Astronomie und Mathematik.

Barlow, C. W. C., and **Bryan**, G. H. Matriculation Model Answers in Mathematics: the Examination Papers from June 1888 to January 1894. With Solutions. Clive. 2 s.

Cahen, E. Sur la fonction $\zeta(s)$ de Rieman et sur des fonctions analogues (thèse). In-4°, 97 p. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Daudel, J. La Synthèse de l'univers. In-8°, 81 p. et 1 planche. Montpellier.

Egidi p. **Giov.**, d. C. d. G. Sulla teoria elementare delle quantità incommensurabili e dei numeri irrazionali: nota. Roma, 1893. 4°. p. 23.

Exercices de géométrie à l'usage des élèves des classe de lettres. (1894.) In-12, 92 p. Pau, Pedeutour.

Franchetti ing. **G.** Delle curve generate da un punto del piano di un circolo quando questo ruota su linee date nel suo piano. Sassari, 1893. 8°. p. 55, con tavole.

Grévy, A. Etude sur les équations fontionnelles (thèse). In-4°, 107 p. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Grubb, A. G. Practical, Plane, and Solid Geometry (Elementary Stages). With Notes and Answers for Five Years, 1889 to 1893. Subject I. 8vo. (Blackburn, Coward) Moffatt. 6 d.

Klingatsch, Ingen. Adjunct A., die graphische Ausgleichung bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschneiden. gr. 8°. (47 S. m. 26 Fig. u. 4 Taf.) Wien, C. Gerold's Sohn. Kart. n. ℳ 3. —

Laplace. OEuvres complètes de Laplace. Publiées sous les auspices de l'Académie des sciences par MM. les secrétaires perpétuels. T. 10. In-4°, 429 p. et planche. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 25. —

Láska, Dr. W., Einführung in die Funktionentheorie. Eine Ergänzg. zu allen Lehrbüchern der Differential- u. Integralrechng. gr. 8°. (V, 55 S. m. 23 Fig.) St., J. Maier. n. ℳ 1. 50

Laurent, E. Cours de cosmographie. 3e édition, revue et mise à jour par M. l'abbé Vautré. In-18 jésus, 272 pages avec figures. Paris, Poussielgue.

Loney, S. L. Plane Trigonometry. Part 2: Analytical Trigonometry. Post 8vo. pp. 180. Camb. Warehouse. 3 s. 6 d.

Mazelle Ed. Rapporto annuale dell' osservatorio astronomico-meteorologico di Trieste (IV sezione dell' i. r. accademia di commercio e nautica), contenente le osservazioni meteorologiche di Trieste e di alcune altre stazioni adriatiche per l' anno 1891. Volume VIII. Trieste, 1894. 4°. p. 114.

Meunier, S. Revision des fers météoriques de la collection du Muséum d'histoire naturelle; au Muséum de Paris. In-8°, 81 p. avec fig. Autun.

Milhaud, G. Essai sur les conditions et les limites de la certitude logique (thèse). In-8°, 248 p. Paris, F. Alcan.

Ortolan, T. Astronomie et Théologie, ou l'Erreur géocentrique. La Pluralité des mondes habités et de dogme de l'Incarnation. In-8°, XII-434 p. Paris et Lyon, Delhomme et Briguet.

Popular Astronomy (Astronomical Periodical). Edited by W. W. Payne and C. R. Willard. With Plates and Engravings. Vol. 1, 10 Nos. 8vo. Wesley & S. 14 s. net.

3. Physik und Meteorologie.

Bagard, H. Sur les forces électromotrices thermoélectriques entre deux électrolytes et le transport électrique de la chaleur dans les électrolytes (thèse). In-4°, 59 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils.

XXIe Bulletin météorologique annuel du département des Pyrénées-Orientales. Publié par le docteur Fines. (Année 1892.) In-4°, 44 p. Perpignan, Latrobe.

Caronnet, T. Recherches sur les surfaces isothermiques et les surfaces dont les rayons de courbure sont fonctions l'un de l'autre (thèse). In-4°, 73 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Davis, W. M. Elementary Meteorology. 8vo. (Boston) London. 10 s. 6 d.

Dyrion, L. Sources et Goules du Néocomien. Mécanisme de la fontaine de Vaucluse et Moyen d'en régulariser le débit; Applications. Grand in-8°, 63 p. avec 14 tableaux et 17 pl. Avignon.

Gourraud, G. Du magnétisme, discours prononcé dans la séance du 4 décembre 1893, à la salle des beaux-arts de Nantes. In-8°, 16 p. Nantes.

Greenhill, A. G. A Treatise on Hydrostatics. Post 8vo. pp. 528. Macmillan. 7 s. 6 d.

Gripon, E. Cours complet de physique à l'usage de l'enseignement secondaire. Ouvrage orné de 447 grav. et d'une planche en coul. 3e édition. In-16, 745 p. Paris.

Klimpert, Rich., Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper (Hydrodynamik). 2. Bd. 2. Hälfte. Für das Selbststudium u. zum Gebrauche an Lehranstalten bearb. nach System Kleyer. gr. 8°. St., J. Maier.
II, 2. Von der Anwendung der lebendigen Kraft des bewegten Wassers als Motor od. Beweger. Mit 205 Erklärgn., mehr als 88 in den Text gedr. Fig. u. e. Formelverzeichnis, nebst e. Sammlg. v. 30 gelösten u. analogen ungelösten Aufgaben, m. den Resultaten der letzteren. (VIII, 136 S.) n. ℳ 3. 50.

Knipping, fr. Dir. Erwin, die jährliche Periode der mittleren Richtung der Winde, unteren u. oberen Luftströmungen in Japan. gr. 4°. (72 S. m. Tab. u. 2 Taf.) Halle, L., W. Engelmann. n. ℳ 7. —

Lambert, A. A. Etude sur la transmission de la chaleur. In-8°, 73 p. avec figures. Lille.

Neudrucke v. Schriften u. Karten üb. Meteorologie u. Erdmagnetismus, hrsg. v. Prof. Dr. G. Hellmann. Nr. 3. 4°. B., A. Asher & Co.
baar n.n. ℳ 3. — (1—3.: n.n. ℳ 12. —)
3. Luke Howard, on the modifications of clouds. London 1803. Mit e. Einleitg. u. 3 Taf. Wolkenbilder in Fcsm. (9 u. 32 S.) n.n. ℳ 3. —

Poiré, P. Physique. 5e édition, complètement refondue. In-8°, 878 p. avec fig. Paris, Delagrave.

4. Chemie und chemische Technologie.

Balland, A. Recherches sur les blés, les farines et le pain. 1re et 2e éditions. 2 vol. in-8° de 306 p. chacun. Limoges, Charles-Lavauzelle. fr. 6. —

Causse, H. De la dissociation, thèse présentée au concours d'agrégation (section des sciences physiques). In-8°, 68 p. Orléans.

Coll, A. Etude sur les peptones au point de vue chimique et pharmaceutique (thèse). In-8°, 88 pages. Montpellier.

Correspondenzblatt, chemisch-technisches. Illustr. Zeitschrift zur Popularisirg. u. Nutzbarmachg. prakt. Resultate wissenschaftl. Forschgn. in chem., physikal. u. bacteriolog. Laboratorien f. Chemiker, Techniker, chem. Fabriken etc. m. besond. Rücksicht auf neue Erfindgn., Erfahrgn. u. Verbessergn. auf dem Gesammtgebiete der angewandten Chemie, Elektrotechnik u. Lehrmittelkunde, sowie auf die Handels- u. Marktberichte üb. chem. Rohproducte u. Fabrikate, red. v. P. Bambach u. K. Gerich. 1. Jahrg. Apr. 1894—März 1895. 26 Nrn. gr. 4°. (Nr. 1. 12 S.) Wien, Bambach & Gerich.
baar n. ℳ 11. —; halbjährlich n. ℳ 6. —

Duclaux, E. Le Lait (études chimiques et microbiologiques). 2e tirage, augmenté de notes sur le rôle des microbes et sur les phosphates du lait. In-16, 376 p. Paris, J. B. Baillière et fils. fr. 3. 50

Du formol. Ses propriétés physiques et chimiques, sa préparation. In-8°, 8 p. Paris.

Ehrhardt, Emil, chemische Untersuchung der wesentlichen Bestandtheile des Leucojum vernum u. des Narcissus poeticus. Diss. gr. 8°. (62 S.) Jurjew (E. J. Karow). baar n. ℳ 1. 50

Gayon, U. Notes sur l'emploi des levures sélectionnées dans la fermentation des moûts de raisins et sur la pasteurisation des vins nouveaux. In-8°, 7 pages. Bordeaux.

Guichard, P. L'Eau dans l'industrie: purification, filtration, stérilisation. In-18 jésus, VIII-417 p. avec 80 figures. Paris, J. B. Baillière et fils.

Jahresbericht üb. die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften. Begründet v. J. Liebig u. H. Kopp. Hrsg. v. F. Fittica. Für 1890. 1. Hft. gr. 8°. (480 S.) Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. n. ℳ 11. —

Leybold, Doc. Dr. W., technische Gasanalyse. gr. 4°. (42 S. m. Fig.) Wien, Ch. F. Schweickhart.
n. ℳ 1. 60

Lugol, P. Traité élémentaire de chimie (chimie inorganique, chimie organique, notions d'analyse chimique), à l'usage des élèves de l'enseignement secondaire moderne et des candidats au baccalauréat, ouvrage rédigé conformément au dernier programme officiel et orné de 247 grav. dans le texte. In-18 jésus, XI-701 p. Paris.

Meslans, M. Etats allotropiques des corps simples. In-8°, 148 p. Paris, G. Carré.

Murzel, landw. Wintersch.-Dir. P. J., Chemie. (Landwirtschaftliche Unterrichtsbücher.) 2. Aufl. 8°. (VII, 118 S.) B., P. Pary. Geb. in Leinw. n. ℳ 1. 20

Ouvrard, L. Etats allotropiques des corps simples (thèse). In-4°, 98 p. Paris, G. Carré.

Sestini F., e D. Martelli. Analisi chimica dell' acqua ferro-magnesifera della polla di Piersanti presso Nugola (Collesalvetti). Firenze, 1893. 8°. p. 27.

Stoklasa, Agronom Insp. Dr. Jul., die wasserlöslichen Verbindungen der Phosphorsäure in den Superphosphaten. Lex.-8°. (62 S.) Prag, F. Řivnáč. n. ℳ 3. —

Talansier, C. Obus calorimétrique pour l'estimation de la valeur des combustibles solides, liquides et gazeux (méthode de M. Berthelot); Pouvoir calorifique des combustibles; Détermination par l'appareil de M. P. Mahler. In-8°, 20 p. avec fig. Paris.

Voisin, P. Etude sur les eaux minérales de l'Algérie (thèse). In-8°, 52 p. Montpellier.

Zune. Traité d'analyse chimique micrographique et microbiologique des eaux potables. Paris, 1894. In-8°, 380 p., avec 414 fig. dans le texte et 2 planches coloriées hors texte. fr. 10. —

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Abhandlungen der königl. preussischen geologischen Landesanstalt. Hrsg. v. der königl. preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge. 9. Hft. II. Thl. Lex.-8°. B., S. Schropp.
9, II. Ueber das Rothliegende des Thüringer Waldes. II. Thl.: Die Flora des Rothliegenden v. Thüringen. Von H. Potonié. (IX, 298 S. m. 2 Tab., 34 Taf. u. 34 Bl. Erklärgn.) n.n. ℳ 16. —

Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde, hrsg. v. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 8. Bd. 2. Hft. gr. 8°. St., J. Engelhorn.
2. Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. Nach eigenen Untersuchgn. dargestellt v. Prof. Dr. Jos. Partsch. (97 S. m. 2 Karten, 4 Lichtdr.-Taf. u. 11 Profilen im Text.) n. ℳ 6. —

Spezialkarte, geologische, v. Elsass-Lothringen. Hrsg. v. der Direction der geolog. Landes-Untersuchg. v. Elsass-Lothringen. 1:25,000. Nr. 24 u. 40. à 46,5×51 cm. Farbendr. Mit Erläutergn. Lex.-8°. Strassburg i/E. B., S. Schropp. à n.n. ℳ 2. —
24. St. Avold. Von H. Grebe, E. Weiss u. L. van Werveke. Mit e. Beschreibg. des lothring. Steinkohlengebirges v. R. Nasse. (42 u. 27 S. m. 2 Taf.) — 40. Stürzelbronn. Von Dr. L. van Werveke. (20 S.)

Tschernyschew, Th., die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural. (Mémoires du comité géologique, vol. IV, Nr. 3.) (Russisch u. deutsch.) Imp.-4°. (V, 221 S. m. 6 Abbildgn., 14 Taf. u. 14 Bl. Erklärgn.) St. Petersburg, Eggers & Co. baar n. ℳ 18. —

Weissermel, Wald., die Korallen der Silurgeschiebe Ostpreussens u. östlichen Westpreussens. Diss. gr. 8°. (135 S. m. 1 Tab.) Königsberg (W. Koch).
baar n. ℳ 1. 60

6. Zoologie.

Abhandlungen u. Berichte des königl. zoologischen u. anthropologisch-ethnographischen Museums zu Dresden. 1892/93. Hrsg. v. Hofr. Dir. Dr. A. B. Meyer. Mit 24 Taf. in Licht-, Steindr. u. Photolith. Imp.-4°. (III, 27; 48, 33, 8, 3 u. 11 S.) B., R. Friedländer & Sohn.
n. ℳ 40. —

Azam, J. Première liste des hémiptères des Basses-Alpes. In-8°, 44 p. Digne.

Bibliotheca zoologica. Orig.-Abhandlgn. aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Hrsg. v. DD. Rud. Leuckart u. Carl Chun. 16. Hft. 1. Lfg. gr. 4°. St., E. Nägele.
16. Die Distomen unserer Fische u. Frösche. Neue Untersuchgn. üb. Bau u. Entwickelg. des Distomenkörpers v. Privatdoz. Dr. A. Looss. Mit 9 z. Thl. farb. Doppeltaf. 1. Lfg. (64 S. m. 2 Taf.) Subskr.-Pr. n. ℳ 20. —; Einzelpr. n. ℳ 24. —

Bibliotheca zoologica. II. Verzeichniss der Schriften üb. Zoologie, welche in den period. Werken enthalten u. vom J. 1861—1880 selbständig erschienen sind. Mit Einschluss der allgemein-naturgeschichtl., period. u. palaeontolog. Schriften. Bearb. v. Prof. Dr. O. Taschenberg. 4. Bd. gr. 8°. (V u. S. 2761—3648.) L., W. Engelmann. n. ℳ 20. —

Bréchemin, L. Elevage moderne des animaux de basse-cour. Poules et Poulaillers; Elevage naturel et artificiel; Monographie de toutes les races. In-4°, VII-383 p. avec fig. Paris, Dentu.

Brooks, W. K. Genus Salpa. With Coloured Plates, and a Supplementary Paper by M. M. Metcalf. 4to. (Johns Hopkins University, Baltimore) Wesley & S. 37 s. 6 d. net.

Clément, A. L. Apiculture moderne. Grand in-16, 126 pages avec 115 grav. par l'auteur. Paris, Larousse. fr. 1. 25

Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Published under the authority of the Secretary of State for India in Council. Edited by W. T. Blanford. Moths, Vol. 2, by G. F. Hampson. 325 Figures. 8vo. pp. 22-631. Taylor & F. 20 s.

Krieger, Gymn.-Oberlehr. Dr. Rich., e. Beitrag zur Kenntniss der Hymenopterenfauna des Königr. Sachsen. Progr. 4⁰. (50 S.) L. (J. C. Hinrichs' Sort.). baar n. ℳ 1. —

La Perre de Roo, V. Monographie des races de poules. Nouvelle édition, entièrement refondue, avec 32 pl. hors texte et 121 figures dans le texte. In-8⁰, 384 pages. Paris, Deyrolle.

Lee, R. B. A History and Description of the Modern Dogs of Great Britain and Ireland (Non-Sporting Division). The Illustrations by Arthur Wardle and R. H. Moore. 8vo. pp. 370. H. Cox. 10 s. 6 d.

Merkel, Realgymn.-Lehr. E., Molluskenfauna v. Schlesien. gr. 8⁰. (VIII, 293 S.) Breslau, J. U. Kern's Verl. n. ℳ 7. —

Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. Ouvrage publié par ordre du ministre de l'instruction publique. Recherches zoologiques, publiées sous la direction de M. Milne-Edwards. 14e livraison. Septième partie: Etudes sur les mollusques terrestres et fluviatiles; par MM. P. Fischer et H. Crosse. T. 2. In-4⁰, p. 393 à 488 et 4 planches en coul. Paris.

Rebel, Dr. H., u. A. **Rogenhofer**, zur Lepidopterenfauna der Canaren. Lex.-8⁰. (96 S. m. 1 farb. Taf.) Wien, A. Hölder. n. ℳ 6. —

Studer, Th., u. V. **Fatio**, DD., Katalog der schweizerischen Vögel, bearb. im Auftrag des eidgen. Departements f. Industrie u. Landwirtschaft (Abteilg. Forstwesen) unter Mitwirkg. zahlreicher Beobachter in verschiedenen Kantonen. 2. Lfg. gr. 8⁰. Bern (Schmid, Franke & Co.). n.n. ℳ 3. —

Tomasini, Hauptm. Otto Ritter v., Skizzen aus dem Reptilienleben Bosniens u. der Hercegovina. Lex.-8⁰. (103 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. baar n. ℳ 2. 50

Tullberg, Tycho, üb. einige Muriden aus Kamerun. gr. 4⁰. (66 S. m. 4 Taf. u. 4 Bl. Erklärgn.) Stockholm. (Upsala, Akadem. Buchh.) n. ℳ 8. —

Voigt, Realsch.-Oberlehr. Dr. Alwin, Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. Praktische Anleitg. zum Bestimmen der Vögel nach ihrem Gesange. 8⁰. (VII, 213 S.) B., R. Oppenheim. Geb. in Leinw. n. ℳ 2. 50

Wyatt, C. W. British Birds. Coloured Illustrations of Resident Passerine Species, with Notes on their Plumage. Hand-coloured Plates. 4to. half-calf. Wesley & S. £. 3. 10 s. net.

7. Botanik und Landwirthschaft.

Agardh, J. G., analecta algologica. Observationes de speciebus algarum minus cognitis earumque dispositione. Continuatio I. gr. 4⁰. (144 S. m. 2 farb. Taf.) Lund (Hj. Möller's Univ.-Buchh.). n. ℳ 3. 40

Bertram, W., Exkursionsflora des Herzogt. Braunschweig m. Einschluss des ganzen Harzes. Der Flora v. Braunschweig 4. Aufl. Hrsg. v. Frz. Kretzer. 8⁰. (XI, 392 S.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 4. 50

Bibliotheca botanica. Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Hrsg. v. DD. Prof. Chr. Luerssen u. F. H. Haenlein. 28. Hft. 1. Lfg. gr. 4⁰. St., E. Nägele.

28, I. Prof. Dr. Chr. Luerssen, Beiträge zur Kenntniss der Flora West- u. Ostpreussens. I—III. Mit 23 Taf. 1. Lfg. (32 S. m. 9 Taf.) Subskr.-Pr. n. ℳ 29. —; Einzelpr. n. ℳ 33. —

Buchenau, Prof. Realsch.-Dir. Dr. Frz., Flora der nordwestdeutschen Tiefebene. 8⁰. (XV, 550 S.) L., W. Engelmann. n. ℳ 7. —; Einbd. n.n. ℳ —. 75

Engler, A., u. K. **Prantl**, Pflanzenfamilien. 97—102. Lfg. L., Engelmann. à n. ℳ 1. 50

Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Hrsg. v. Prof. Vict. Hensen. (4. Bd.) M. g. gr. 4⁰. Kiel, Lipsius & Tischer.

M. g. Die Bakterien des Meeres nach den Untersuchungen der Plankton-Expedition unter gleichzeitiger Berücksicht. einiger älterer u. neuerer Untersuchungen v. Prof. Dr. Bernh. Fischer. (83 S. m. 3 Fig. u. 1 Karte.) Subskr.-Pr. n. ℳ 5. 40; Einzelpr. n. ℳ 6. —.

Festschrift zur Feier des 75jährigen Bestehens der Oldenburgischen Landwirthschafts-Gesellschaft. Hrsg. vom Central-Vorstande. Bearb. vom Gen.-Sekr. Dr. Wilh. Rodewald. Lex.-8⁰. (XIII, 473 u. LII S. m. Tab. u. 5 farb. Karten.) B., P. Parey. n. ℳ 10. —

Frank, Prof. Dr. A. B., die Krankheiten der Pflanzen. Ein Handbuch f. Land- u. Forstwirte, Gärtner, Gartenfreunde, Obstbauer u. Botaniker. 2. Aufl. Mit vielen in den Text gedr. Holzschn. (In 10 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8⁰. (96 S.) Breslau, E. Trewendt. n. ℳ 1. 80

Keller, Prof. Dr. Conr., das Leben des Meeres. Mit botan. Beiträgen v. Proff. Carl Cramer u. Hans Schinz. (In ca. 15 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8⁰. (S. 1—48 m. Abbildgn., 1 Holzschn.- u. 1 farb. Taf.) L., T. O. Weigel Nachf. n. ℳ 1. —

Knauer, F., der Rübenbau. Für Landwirte u. Zuckerfabrikanten. 7. Aufl., hrsg. v. Dr. Titus Knauer. 8⁰. (VIII, 204 S. m. 34 Abbildgn.) B., P. Parey. Geb. in Leinw. n. ℳ 2. 50

Knuth, Dr. Paul, Blumen u. Insekten auf den Halligen (Bloemen en Insecten op de Halligen). (Holländisch u. Deutsch.) gr. 8⁰. (31 S. m. 1 farb. Karte.) Gent. (Kiel, Lipsius & Tischer.) n. ℳ —. 80

Martius, Carl Frdr. Phpp. v., Aug. Wilh. **Eichler** et Ign. **Urban**, flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustratas edd. Fasc. 116. gr. Fol. (181 Sp. m. 14 Taf.) L., F. Fleischer. baar n. ℳ 25. —

Mueller, Gen.-Secr. Dr. Traug., die amerikanische Bewässerungswirthschaft u. andere landwirthschaftliche Reisebeobachtungen. gr. 8⁰. (IV, 132 S. m. 21 Taf.) B., P. Parey. n. ℳ 5. —

Neuhauss-Selchow, Oekon.-R. G., Sonst u. Jetzt in der Landwirtschaft auf dem leichten Boden der Umgegend v. Berlin. gr. 8⁰. (100 S.) B., P. Parey. n. ℳ 1. 50

Protokoll der 31. Sitzung der Central-Moor-Commission. 18. u. 19. Dezbr. 1893. Lex.-8⁰. (III, 69 S. m. 1 Karte.) B., P. Parey. n. ℳ 4. —

Woerlein, Zahlmst. a. D. Geo., die Phanerogamen- u. Gefäss-Kryptogamen-Flora der Münchener Thalebene m. Berücksicht. der angrenzenden Gebiete, nebst Aufzählg. der sämtl. v. Garcke in seiner Flora v. Deutschland 1890 angeführten Arten u. Varietäten. Mit 1 Karte der Münchener Thalebene nach DD. v. Gümbel, Penk, Hauptm. Stark, DD. Chr. Gruber u. v. Ammon. Hrsg. v. der bayer. botan. Gesellschaft zur Erforschg. der heim. Flora. Lex.-8⁰. (XX, 216 S.) München (R. Jordan). n. ℳ 3. 50

Wohltmann, Prof. Dr. F., landwirtschaftliche Reisestudien üb. Chicago u. Nord-Amerika. gr. 8⁰. (VIII, 440 S.) Breslau, Schletter. n. ℳ 6. —; geb. in Leinw. n. ℳ 7. —

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Albertoni Pietro e Novi Ivo. Sul bilancio nutritivo del contadino italiano: prima memoria. Bologna, 1894. 4⁰. p. 49.

Baldi prof. D. Sulla formazione dello zucchero nell' organismo animale. Firenze, 1894. 8⁰. p. 23.

Biarnès, G. Recherches expérimentales sur les rapports entre la valeur respiratoire du sang et la température animale (thèse). In-4⁰, 123 p. Toulouse.

Chauveau, A. La Vie et l'Energie chez l'animal. Introduction à l'étude des sources et des transformations de la force mise en oeuvre dans le travail physiologique. In-8⁰, 108 p. Paris, Asselin et Houzeau.

Chiarugi dott. Giulio. Contribuzioni allo studio dello sviluppo dei nervi encefalici nei mammiferi in confronto con altri vertebrati: memoria. Firenze, 1894. 8⁰. p. 71, con tre tavole.

Consiglio dott. **Mich.** Sulle fibre motrici dello stomaco nel tronco del vago: ricerche (Laboratorio di fisiologia della r. università di Palermo, prof. A. Marcacci). Firenze, 1894. 8°. p. 24.

Cuénot, L. L'Influence du milieu sur les animaux. In-16, 176 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 2. 50

Debedat, X. F. Influence des différentes formes de l'électricité d'usage courant en électrothérapie sur la nutrition du muscle (thèse). In-4°, 58 p. Bordeaux.

Doyon, M. Etude analytique des organes moteurs des voies biliaires chez les vertébrés (thèse). In-8°, VIII-139 p. et planches. Lyon.

Fermi dott. **Claudio** e dott. **L. Pernossi.** Sugli enzimi: studio comparativo. Roma, Ermanno Loescher, 1894. 8°. p. 144.

Holl, Prof. Dr. M., üb. die bildliche Darstellung der Lage des menschlichen Beckens. Ein historisch-anatom. Excurs. Imp.-4°. (17 S. m. 3 Taf.) Graz, Leuschner & Lubensky. n. *M.* 5. —

Jacques, P. Terminaisons nerveuses dans l'organe de la gustation (thèse pour le doctorat en médecine). In-4°, 72 p. et 5 planches. Paris, Battaille et Cᵉ.

Keilmann, Alex., der Placentarboden bei den deciduaten Thieren. Eine vergleichend-embryolog. Studie. Diss. gr. 8°. (91 S.) Jurjew (E. J. Karow). baar n. *M.* 2. —

Luciani prof. **L.** Lo svolgimento storico della fisiologia: prelezione al corso di fisiologia nella r. università di Roma per l'anno accademico 1893-94. Torino, Ermanno Loescher, 1894. 8°. p. 39. L. 1. 50

Medalje, J., üb. den Einfluss einiger organischen Eisenverbindungen auf die Bildung u. Ausscheidung des Gallenfarbstoffes, bestimmt durch quantitative Spectrophotometrie. Ein Beitrag zur Lehre üb. die Resorption u. Wirkgn. des Eisens auf den Organismus. Diss. gr. 8°. (90 S.) Jurjew (E. J. Karow). baar n. *M.* 1. 80

Mosso prof. **Ang.** La temperatura del cervello: studî termometrici. Milano, 1894. 8° fig. p. 197, con cinque tavole. L. 7. 50

Pirotta dott. **Romualdo.** Una pagina di storia della biologia: discorso. Roma, 1893. 8°. p. 18.

Sigalas, M. C. Influence des bains froids sur la température centrale et sur les combustions respiratoires; par M. C. Sigalas. In-8°, 7 p. Bordeaux.

Viaud, G. La Pénétration et la Répartition du fer dans l'organisme. In-8°, 15 p. Poitiers.

Viault, F., et **F. Jolyet.** Traité de physiologie humaine. 2ᵉ édition, corrigée et très augmentée. In-8°, IV-937 p. avec 401 fig. dans le texte. Paris, Doin. fr. 16. —

9. Geographie und Ethnologie.

Baur et Le Roy. A travers le Zanguebar. Voyage dans l'Oudoé, l'Ouzigoua, l'Oukwéré, l'Oukami et l'Ousagara. Ouvrage orné de 45 gravures et d'une carte. 3ᵉ édition. Grand in-8°, 368 p. Tours, Mame et fils.

Béhagle, F. de. Le Bassin du Tchad. Conférences faites dans les villes du groupe géographique du Sud-Ouest, les 13, 14 et 15 novembre 1893. In-8°, 31 p. Bordeaux.

Bertelli Gius., capitano. Disegno topografico. Seconda edizione ampliata. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16° fig. p. 137, con dodici tavole.

Brusoni prof. **Edm.** Guida alle Alpi centrali italiane e regioni adiacenti della Svizzera. Vol. I e vol. II, parte I. Domodossola, Edmondo Brusoni. 1893. 16° fig. 2 voll. (p. v, 499, iiij), con ottantotto tavole. L. 10. —

Burton, Sir R. F. First Footsteps in East Africa; or, an Exploration of Harar. Memorial edit. 2 vols. 8vo. pp. 520. Tylston. 12 s. net.

Haynes, A. E. Man-Hunting in the Desert: being a Narrative of the Palmer Search Expedition (1882-1883), with an Introduction by Walter Besant. 8vo. pp. 328. H. Cox. 21 s. net.

Lane, E. W. An Account of the Manners and Customs of the Modern Egyptians, written in Egypt during the years 1833-1835. With 65 Illustrations and 27 Full-page Engravings. 8vo. pp. 580. Nelson. 4 s.

Lombay, G. de. En Algérie. Alger, Oran, Tlemcen. Dessins d'Eynard. In-18 jésus, 396 p. et carte. Paris, Leroux. fr. 4. —

Mathieu, A. Etudes algériennes. Les Races et les Religions en Algérie. In-8°, 40 p. Lyon. 50 cent.

Montbard, G. A travers le Maroc. Notes et Croquis d'un artiste. In-4°, XI-325 p. Paris. fr. 12. —

Mont-Louis, R. de. Dans la steppe; A la recherche de l'oiseau de vie (scènes de la vie dans la Petite-Russie). Grand in-8°, 147 p. avec 7 gravures. Limoges, Ardant et Cᵉ.

Olivari Aristide. Intorno al mondo: note di viaggio. Genova, 1894. 16°. p. xij, 317. L. 3. —

Proulx. En route pour la baie d'Hudson. In-8°, 159 pages avec gravures. Tours, Mame et fils.

Salter, J. H. Guide to the River Thames, the Rivers Avon, Severn, Wye, Trent, and Ouse, and principal Canals. 5th edit. revised and enlarged. Post 8vo. (Oxford, Alden) pp. 172. Simpkin. 1 s.

Scalabrini, A. Sul Rio della Plata. Impressioni e note di viaggio. 16.° p. 488. Como, Ostinelli. L. 5. —

Van Doorslaer, Hector. Sur l'Escaut, préface de Edmond Picard. Avec une carte de la Zélande. Bruxelles, 1894. In-16, XIX-245 p. fr. 3. 50

10. Technologie.

Autenrieth, Prof. Ed., die statische Berechnung der Kuppelgewölbe. gr. 8°. (IV, 75 S. m. 15 Fig. u. 5 lith. Taf.) B., J. Springer. n. *M.* 4. —

Callou, L. Electricité pratique. Cours professé à l'Ecole supérieure de maistrance de Brest. In-8°, 351 p. avec figures, Paris, Challamel.

Carro, T. Les Chemins de fer et la Navigation intérieure; le Halage accéléré des bateaux par l'électricité et par l'air comprimé; Applications stratégiques et agronomiques de la navigation. Avec 11 planches. In-8°, 125 p. Paris, Desforges.

Dillaye, E. Les Nouveautés photographiques. (Année 1894.) Deuxième complément annuel à la Théorie, la Pratique et l'Art en photographie. In-8°, IV-299 p. avec 120 illustrations, dont 26 phototypographies d'après des phototypes de différents amateurs. Paris, Larousse. fr. 5. —

Héron d'Alexandrie. Les Mécaniques, ou l'Elévateur, de Héron d'Alexandrie. Publiées pour la première fois sur la version arabe de Qostà Ibn Lûqâ et traduites en français par M. le baron Carra de Vaux. In-8°, 318 p. Paris.

Huléwicz, M. Calculs de résistance des ponts et viaducs métalliques à poutres droites, d'après la circulaire ministérielle du 29 août 1891. In-8°, XV-216 pages avec figures. Paris, Baudry et Cᵉ.

Linnenbrügge, Civ.-Ingen. A., Berechnung u. Bau der Radialturbinen. gr. 8°. (VI, 120 S. m. 24 Fig. u. 7 Taf.) Hamburg, O. Meissner's Verl. n. *M.* 5. —

Marchena, R. E. de. Machines frigorifiques à air. In-16, 198 p. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Martin, T. C. The Inventions, Researches, and Writings of Nikola Tesla; with special reference to his Work in Polyphase Currents and High-potential Lighting. With Portrait and Illustrations. 8vo. (New York) London. 18 s.

Meyer, Ob.-Ingen. Fr. Andr., das Wasserwerk der freien u. Hansestadt Hamburg unter besond. Berücksicht. der in den J. 1891—1893 ausgeführten Filtrationsanlage. Imp.-4°. (36 S. m. 35 Abbildgn. u. 4 Taf.) Hamburg, O. Meissner's Verl. n. *M.* 6. —

Raffard, N. J. Considérations sur le régulateur de Watt; Régulateur à double action centrifuge et tangentielle et à stabilité variable; Obturateur à mouvement louvoyant. In-8°, 29 p. avec figures. Paris.

Tainturier, C. Mémento de l'électricien. In-32, 98 p. Paris, Fritsch.

Zeitschrift f. Elektrotechnik u. Elektrochemie. Hrsg. v. Arth. Wilke u. Dr. W. Borchers. 1. Jahrg. Apr. 1894—März 1895. 12 Nrn. hoch 4°. (Nr. 1. 32 S. m. Abbildgn.) Halle, W. Knapp. Vierteljährlich n. *M.* 3. —

Verf. bespricht zum Schlusse noch kurz die als „Eindringlinge“ in den Saccaminagehäusen aufgefundenen Organismen. R. v. Hanstein.

W. E. Wilson: Die Wärmestrahlung der Sonnenflecke. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LV, Nr. 333, p. 246.)

Mit einem grossen, von der Royal Society geliehenen Heliostaten und einem Boys'schen Radiomikrometer (über die Construction des letzteren vergl. Rdsch. II, 328) hat Herr Wilson in Daramona, Streete Co. Westmeath, Beobachtungen im Jahre 1893 angestellt, über welche er jüngst der Royal Society einen vorläufigen Bericht erstattet hat. Hinter dem Schirm, auf welchem der Heliostat das durch eine Linse vergrösserte Sonnenbild entwarf, stand auf einem festen Pfeiler das Radiomikrometer, zu welchem die strahlende Wärme nur durch eine feine, 1 mm im Durchmesser haltende Oeffnung gelangen konnte. Die Beobachtung begann stets damit, dass vor die Oeffnung des Radiomikrometers ein kleiner Schirm gestellt und die Nulllage des Spiegels beobachtet wurde. Dann wurde der Schirm entfernt und der Kern eines Sonnenflecks auf die Oeffnung gebracht, die Ablenkung wurde abgelesen und aufgezeichnet (u). Hierauf liess man das Sonnenbild sich bewegen, so dass ein Theil in der Nähe des Fleckes, der aber in gleichem Abstande von der Mitte der Sonnenscheibe sich befand, auf die Oeffnung fiel; die nun durch die Strahlung verursachte Ablenkung wurde aufgezeichnet (N); schliesslich wurde noch die Ablenkung, welche das Centrum der Sonnenscheibe hervorbrachte (C), beobachtet und notirt. Wurde nun von den drei Werthen u, N und C die Ablenkung, welche der Nullstellung entsprach, abgezogen, so erhielt man die Werthe, welche der Wärmestrahlung an den drei verschiedenen Orten entsprachen.

Eine am 7. Aug. 1893 ausgeführte Beobachtung wird als typisches Beispiel mitgetheilt; der Kern des Fleckes maass 0,8 Zoll, so dass die Oeffnung des Radiomikrometers nur etwa $^1/_{400}$ der scheinbaren Ausdehnung des Fleckes bedeckte. Aus sieben Messungen ergaben sich die Mittelwerthe: für die Strahlung des Fleckenkerns = 1,31, für die des benachbarten fleckenfreien Ortes der Sonne = 4,49 und für das Centrum der Sonnenscheibe = 4,57. Das Verhältniss der Wärmestrahlung des Fleckenkerns zu derjenigen der benachbarten Photosphäre betrug sonach 0,292, während das Verhältniss der Strahlung des Kerns zu der der Mitte der Sonnenscheibe = 0,287 war. Der Fleck war von der Mitte der Scheibe etwa 0,4 des Radius entfernt.

Da die Strahlung der Photosphäre vom Centrum nach dem Rande der Scheibe abnimmt, so schien es von Interesse, zu untersuchen, ob das Verhältniss u/C sich ändert, wenn der Fleck in Folge der Sonnenrotation auf der Scheibe fortgeführt wird. Wenn der Fleck eine Vertiefung der Sonnenoberfläche ist, dann muss die Wärmeabsorption zunehmen, je mehr sich der Fleck dem Rande nähert, da die Tiefe der Sonnenatmosphäre, durch welche die Strahlung dringen muss, wächst. Wenn hingegen der Fleck über der absorbirenden Atmosphäre schwebt, so muss seine Strahlung in jeder Lage auf der Sonnenscheibe constant bleiben. Stellt man nun die Strahlungswerthe der Photosphäre längs eines Radius der Sonnenscheibe zusammen, so erhält man eine Abnahme der Strahlung von 100 im Centrum auf 42,9 am Rande; die Strahlung der Flecke hingegen nimmt nicht so schnell ab, wenn der Fleck sich dem Rande nähert. Aus 20 Beobachtungen zwischen dem 5. Aug. und 9. Nov. 1893, für welche die Werthe u/C und u/N nebst den Abständen der Flecke von der Mitte in einer Tabelle zusammengestellt sind, sieht man, dass das erstere Verhältniss ziemlich constant bleibt, während das Verhaltniss u/N sich der Einheit nähert, wenn der Fleck dem Rande nahe kommt. Am 22., 26., 29. und 30. Oct. ist ein und derselbe Fleck beobachtet worden; das Verhältniss u/C war an den betreffenden Tagen 0,338, 0,360, 0,313, 0,356, während das Verhältniss u/N bezw. 0,349, 0,410, 0,706, 0,783 betrug.

Aus Beobachtungen im Jahre 1874 und 1875 hatte Langley das Verhältniss der Strahlung der Sonnenflecke zu der der Photosphäre zu 0,54 gefunden. Seine Methode bestand darin, dass erst die Strahlung einer Stelle in der Nähe des Fleckes zwischen Fleck und Centrum, dann die des Fleckes und schliesslich die Strahlung der Photosphäre zwischen Fleck und Rand mit der Thermosäule gemessen wurden. Der Langley'sche Werth ist bedeutend grösser, als der von Herrn Wilson gefundene, der im Durchschnitt aus 20 Beobachtungen gleich 0,356 war. Die feineren instrumentellen Hülfsmittel und die Möglichkeit, dass die Strahlung der Flecke in den verschiedenen Jahren von einander differiren, erklärt hinreichend den Unterschied der Resultate. Verf. meint übrigens, dass man sich schwerlich denken könne, dass die Strahlung der Flecke zu niedrig gefunden werde, wohl aber leicht, dass sie zu hoch gefunden wird, wenn nämlich in Folge von Schwankungen Strahlen vom Fleckenhof auf das empfindliche Instrument fallen.

Paul Steiner: Ueber die Absorption des Wasserstoffs im Wasser und in wässerigen Lösungen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 275.)

Um die Natur der Kräfte, die bei der Absorption eines Gases durch eine Flüssigkeit thätig sind, mehr aufzuklären, unternahm es der Verf., auf Anregung des Herrn Kohlrausch, das bisher vorliegende, nicht sehr reiche Beobachtungsmaterial durch neue Versuche zu erweitern. Für dieselben wählte er ein chemisch inactives Gas, den Wasserstoff, dessen Absorption in Wasser und in einer Reihe wässeriger Lösungen verschiedener Concentration gemessen werden sollte. Die Methode war die von Bunsen bei seinem Absorptiometer verwendete: die durch Kochen im Vacuum luftfrei gemachte Flüssigkeit wurde mit einem genau gemessenen Volumen des Gases längere Zeit geschüttelt und dann die Verminderung des Gasvolumens gemessen. Die Einrichtung des ziemlich einfach construirten Apparates gestattete die Versuche bei constanten, genau gemessenen Temperaturen auszuführen, so dass auch die Berechnung der Absorptionscoëfficienten eine einfache wurde. Untersucht wurden Wasser und die Lösungen von KCl, KNO_3, K_2CO_3, $NaCl$, $NaNO_3$, Na_2CO_3, Na_2SO_4, $LiCl$, $MgSO_4$, $ZnSO_4$, $CaCl_2$, $AlCl_3$ und Rohrzucker.

Die Ergebnisse der Messungen sind in Tabellen und graphisch durch Curven wiedergegeben, und zwar sind in einer Figur die Absorptionscoëfficienten und in einer zweiten deren moleculare Erniedrigungen als Ordinaten, der Salzgehalt der Lösungen in g-Mol./Liter hingegen in beiden als Abscissen gezeichnet. Die Curven für $ZnSO_4$ und Na_2CO_3 mussten weggelassen werden, weil sie zu nahe mit den für $MgSO_4$ bezw. K_2CO_3 zusammenfielen.

Bei der Betrachtung der Figuren springt, wenn man zunächst vom Zucker absieht, sofort in die Augen, dass die Curven in zwei Gruppen zerfallen, von denen die eine durch die einwerthigen, die andere durch die mehrwerthigen Salze gebildet wird; und zwar zeigt sich der Abfall der Absorptionscoëfficienten mit zunehmendem Salzgehalt der Lösung in der zweiten Gruppe etwa doppelt so steil wie in der ersten; die beiden Curvenscharen können also genähert zur Deckung gebracht werden, wenn statt nach Molecülen nach Aequivalenten gerechnet wird.

Im Ganzen liessen sich aus dem gewonnenen Beobachtungsmaterial nur eine Reihe von empirischen Sätzen ableiten, wie auch die Untersuchung Setschenow's über die Absorption der Kohlensäure durch Salzlösungen (Rdsch. V, 57) nur zu empirischen Sätzen geführt hatte.

Auffallend ist in erster Linie, dass die Erscheinungen beim Zucker sehr stark von dem abweichen, was für die Salze gefunden wurde; seine Absorptionscurve durchschneidet fast geradlinig die stark gekrümmten Curven der anderen Körper. Ferner ist bemerkenswerth das Zusammenfallen von Magnesium- mit Zinksulfat und von Kalium- mit Natriumcarbonat. Letzteres ist besonders auffallend, weil die beiden anderen Paare von Kalium- und Natriumsalzen, die Nitrate und die Chloride, ganz erhebliche Differenzen aufweisen; die beiden Differenzreihen unterscheiden sich so wenig von einander, „dass hier die Absorptionscoëfficienten sich additiv aus zwei der Säure resp. Base angehörenden Componenten zusammenzusetzen scheinen".

Trotzdem die von Setschenow für Kohlensäure entworfenen Curven einen etwas anderen Verlauf zeigen als die für Wasserstoff, ist ein Zusammenhang zwischen ihren Absorptionscoëfficienten nicht zu verkennen. Die relativen Werthe der Coëfficienten kommen einander ziemlich nahe, wiewohl die absoluten Werthe sehr verschieden sind. Auch die Ordnung der Salze nach der Grösse ihrer Absorptionscoëfficienten ist für beide Gase dieselbe; denn für beide ist bei gleicher Base und äquivalentem Gehalt der Absorptionscoëfficient der Nitrate am grössten, hierauf folgt der der Chloride und dann derjenige der Sulfate; für Wasserstoff kommen an die letzte Stelle die Carbonate, welche bei der Kohlensäure nicht untersucht werden konnten. Endlich ist für beide Gase bei gleicher Säure der Absorptionscoëfficient für die Kalisalze grösser, als für die Natronsalze.

Eine theoretische Begründung für die beobachteten Erscheinungen zu finden, ist dem Verf. nicht gelungen.

H. Brereton Baker: Der Einfluss der Feuchtigkeit auf chemische Wirkungen. (Proceedings of the Chemical Society 1894, Nr. 139. p. 111.)

Im Verfolge früherer Untersuchungen über die Nothwendigkeit von Wasser zum Zustandekommen chemischer Verbindungen (vergl. Rdsch. VIII, 452) hat der Verf. neue Versuche angestellt, deren Ergebnisse er kurz wie folgt skizzirt:

Schwefeltrioxyd verbindet sich nicht mit gut gereinigtem Kalke, aber eine Spur von Feuchtigkeit bringt lebhaftes Glühen hervor. Trockenes Kupferoxyd ist gleichfalls ohne Wirkung auf Schwefeltrioxyd. Gereinigter und trockener Kalk zersetzt nicht trockenes Chlorammonium, das aus dem Gemische sublimirt werden kann, ohne eine Spur von Ammoniak zu entwickeln. Gereinigtes und getrocknetes Stickoxyd giebt mit trockenem Sauerstoff keine braunen Dämpfe, aber eine Spur feuchter Luft veranlasst sofort ihr Auftreten. Ein Gemisch von reinem, trockenem Wasserstoff und Chlor kann dem Tageslichte vier Tage lang ausgesetzt werden, ohne dass mehr als drei Viertel der Gase sich verbindet. Chlorammonium im Vacuum in einem Rohre aus weichem Glase erhitzt, lässt einen Rückstand von Ammoniak zurück; getrocknet und in einem harten Glasrohre erhitzt, giebt es keinen gasförmigen Rückstand. Dies führte darauf, die Dampfdichte des trockenen Salmiaks zu untersuchen, welche sich als normal, nämlich 28,7 im Mittel aus sechs Bestimmungen, ergab.

St. Meunier: Untersuchungen über eine Art der Streifung der Felsen, unabhängig von Gletschererscheinungen. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 890.)

Herr St. Meunier hat beobachtet und durch Versuche gezeigt, dass bei einer Böschung von 30 bis 40 Grad unter Zufluss von Wasser Kies sich bergab bewegt und auf der Oberfläche von Kalk und anderen Gesteinen und auf den Geröllen selbst unter entsprechender Belastung Ritzen und Schrammen hervorbringt, welche den durch Gletscher verursachten und als Product von Gletschern gedeuteten ganz gleich sind. Es ist somit aus solchen Schrammen allein nicht auf die frühere Existenz von Gletschern resp. auf eine Eiszeit zu schliessen (eben so wenig, wie aus dem Auftreten sogenannter Gletschertöpfe oder Riesenkessel). Kn.

A. Fick: Ueber die Abhängigkeit des Stoffumsatzes im tetanisirten Muskel von seiner Spannung. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1894, Bd. LVII, S. 65.)

Für die Physiologie des thätigen Muskels ist es von wesentlichem Interesse, genauer das Verhältniss zu kennen, in welchem der die Bewegung auslösende Reiz, die durch die Contraction der Muskelfaser erzeugte Spannung und der die Energie liefernde Stoffumsatz zu einander stehen. Die Kenntniss dieses Verhältnisses ist von dem Gesichtspunkte aus wichtig, dass es für die Organisation von Vortheil sein muss, wenn die Spannung jedesmal mit möglichst geringer Reizung (Anstrengung) und mit möglichst kleinem Stoffumsatze (Substanzverbrauch) erzeugt werden könnte. Herr Fick suchte experimentelle Daten hierfür in der Weise zu gewinnen, dass er in Muskeln bei verschiedenen tetanisirenden Reizungen die Spannungen gemessen, welche in Folge des Reizes bei gehinderter Zusammenziehung erzeugt werden, und den gleichzeitigen Stoffumsatz an der Wärmemenge bestimmte, welche im Muskel entwickelt wurde. Die Reizungen (tetanisirende Inductionsströme) wurden bei den Versuchen stets den Muskeln direct zugeführt.

Obwohl bei diesen Versuchen noch mehrere andere Momente, z. B. Ermüdungserscheinungen und andere Umstände, eine Rolle spielen, so dass eine exacte Beantwortung der behandelten Frage nicht zu erwarten stand, so waren die Versuchsergebnisse doch wichtig genug, um volle Beachtung zu verdienen. Sieht man von den Fällen ab, in denen die Reizung eine übermaximale gewesen, so zeigte eine graphische Darstellung der Ergebnisse, in welcher die Spannung als Abscisse, die Wärmemenge als Ordinate aufgetragen waren, dass die Curven von Anfang bis zu Ende der Abscissenaxe die convexe Seite zukehren, dass also die Wärmeentwickelung bei wachsender Reizstärke schneller zunimmt, als die Spannung. Oft zeigte sich aber auch die interessante Thatsache, dass eine Steigerung der Reizstärke die entwickelte Wärme noch erheblich vermehrte, ohne die Spannung merklich zu erhöhen, was Herr Fick in der Weise deutet, dass bei Tetanus ohne Verkürzung directe Muskelreizung durch Steigerung der Reizstärke noch Vermehrung des Stoffumsatzes herbeiführt, wenn eine Steigerung der Spannung wegen Ermüdung nicht mehr stattfinden kann. „Eine analoge Erscheinung ist bei Arbeit leistenden Einzelzuckungen sicher nie zu beobachten."

Herr Fick beschreibt noch Versuche zur Prüfung eines von Chauveau aufgestellten Satzes, nach welchem in einem Muskel desto mehr Stoffumsatz während der Zeiteinheit erforderlich ist, um einen bestimmten Spannungsgrad aufrecht zu halten, je kleiner die Länge des Muskels ist. Dieser a priori wahrscheinliche Satz ist von Chauveau nicht direct bewiesen worden; die Versuche des Herrn Fick an tetanisch gereizten Muskeln führten zur Bestätigung dieses Satzes.

P. A. Dangeard: Die geschlechtliche Fortpflanzung bei den Ascomyceten. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 1065.)

Bekanntlich war es bisher noch nicht gelungen, eine geschlechtliche Fortpflanzung bei höheren Pilzen mit Sicherheit festzustellen. Jetzt ist Herr Dangeard bei seinen Untersuchungen an einem Schlauchpilz (Ascomyceten), der Peziza vesiculosa, zu einem positiven Ergebniss gelangt, welches die Behauptung rechtfertigt, dass in der ganzen Gruppe der Ascomyceten der gleiche Vorgang geschlechtlicher Fortpflanzung stattfindet.

In dem Fruchtbecher (Perithecien) entstehen aus dem Stroma, welches den Boden desselben bildet, Sporenschläuche und Paraphysen. Letzteres sind einfache Mycelfäden, mit denen wir uns nicht weiter zu beschäftigen haben. Von den Schläuchen dagegen zeigt Verf., dass sie ihre Existenz einer gleichen Zahl von Eiern oder Oosporen verdanken, die im Stroma in verschiedenen Tiefen gebildet werden.

Um ein Ei zu erzeugen, nähern sich zwei ziemlich dicke Mycelfäden, bis sie sich berühren; eine Scheidewand grenzt in jedem eine Endzelle mit einem einzigen Kern ab: das sind die beiden Copulationszellen. Diese beiden „Gameten" vereinigen sich durch eine Anastomose; ihre Protoplasmen vermischen sich und die beiden grossen, Kernkörperchen führenden Zellkerne verschmelzen fast sogleich. Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass das Ei in dem Stroma das Ende zweier Copulations-Fäden einnimmt.

Nach erfolgter Befruchtung verlängert sich das Ei an seinem Gipfel in eine Röhre, die weiterhin schlauchförmig anschwillt; der einzige Geschlechtskern tritt in den Schlauch ein und begiebt sich an dessen oberes Ende. Dort erfährt er eine Anzahl von Zweitheilungen, so dass acht Kerne entstehen, die Sporenkerne.

Die geschlechtliche Fortpflanzung ist also gekennzeichnet: 1) durch die Existenz getrennter Gameten; 2) durch das Verschmelzen der Kerne; 3) durch die bestimmte Zahl der Zweitheilungen des Sexualkernes. Da die Schläuche in der ganzen Gruppe genau die gleichen Merkmale haben, so darf man annehmen, dass sie ihre Entstehung denselben Vorgängen verdanken.

F. M.

Aimé Girard: Untersuchungen über die Vermehrung der Ernten durch Injection grosser Mengen von Schwefelkohlenstoff in den Boden. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 1078.)

An den Zuckerrüben war 1886 in Frankreich der Rübennematode (Heterodera Schachtii) in Besorgniss erregender Weise aufgetreten, und um ihn zu vernichten, beschloss Herr Girard, starke Mengen von Schwefelkohlenstoff anzuwenden, in derselben Weise, wie man dies zur Bekämpfung der Reblaus in den Weinbergen der Schweiz gethan hatte, wobei allerdings der Tod der Parasiten mit dem Tode der Pflanzen erkauft werden muss. Die ersten Versuche wurden 1887 auf dem Pachtgute des Herrn Tétard zu Gonesse (Seine-et-Oise) angestellt. Dem Boden wurde in einer Ausdehnung von 2,10 a Schwefelkohlenstoff einverleibt, und zwar 33 kg auf den Ar. Unter Aufopferung der Rüben wurden dadurch sämmtliche Nematoden getödtet. Im nächsten Jahre säete Herr Tétard Weizen auf das nämliche Feld und beobachtete Anfang Juni, dass sich derselbe auf dem mit Schwefelkohlenstoff behandelten Flecke viel kräftiger entwickelte, als auf den übrigen Theilen des Feldes; die Halme überragten die anderen um 10 bis 12 cm. Herr Girard liess darauf sogleich neben dem betreffenden Flecke und auf demselben Felde ein gleich grosses Stück (2,10 a) abgrenzen und später die Erträge beider Stücke feststellen. Das Ergebniss war höchst bemerkenswerth: auf dem mit Schwefelkohlenstoff behandelten Flecke wurden 46,28 Proc. Körner und 21,73 Proc. Stroh mehr als auf dem Vergleichsstücke gewonnen. Weitere Versuche, die 1889 auf dem Pachtgute La Faisanderie bei Joinville-le-Pont (Seine) für Kartoffeln angestellt wurden, ergaben für die Ernten auf geschwefeltem Boden eine Gewichtsvermehrung von 5,3 bis 38,7 Proc. 1891 und 1892 folgten methodischere Versuche zu La Faisanderie. Es wurden auf einem kiesigen und wenig fruchtbaren Landstücke zwei Streifen von je 5 a abgesteckt. Der eine wurde mit einem Graben von 1 m Tiefe und 1 m Breite umzogen; den anderen liess man in Verbindung mit dem benachbarten Boden. Keiner der Streifen wurde gedüngt; dagegen erhielt der mit Gräben umzogene 33 kg Schwefelkohlenstoff auf den Ar. Jeder Streifen wurde dann in fünf Quadrate von je 1 a getheilt, die der Reihe nach mit Weizen, Hafer, Zuckerrüben, Kartoffeln und Klee bestellt wurden. Die Gewichtsvermehrung der Ernten auf dem geschwefelten Boden stellte sich folgendermaassen: Weizen. a) Körner: 15,46 Proc.; b) Stroh: 22,22 Proc. Hafer. a) Körner: 9,09 Proc.; b) Stroh: 30 Proc. Zuckerrüben[1]): 18,37 Proc. Kartoffeln: 18,67 Proc. Klee. a) frisch: 29,09 Proc.; b) getrocknet: 67,24 Proc.

Endlich wurden 1892, um festzustellen, ob sich der Einfluss des Schwefelkohlenstoffs noch auf das nächste Jahr erstrecke, auf denselben Flächen die gleichen Kulturen ohne Dünger und ohne neue Schwefelkohlenstoffzufuhr wiederum angesetzt, nur unter Vertauschung ihrer Plätze. Es ergab sich eine Gewichtsvermehrung, welche die der vorhergehenden Jahre noch bedeutend übertraf, jedenfalls wegen des Einflusses der Trockenheit auf die normalen Kulturen, da der Boden der Faisanderie ein sehr armer ist.

Herr Girard nimmt vorläufig an, dass die tödtliche Wirkung des Schwefelkohlenstoffs auf die schädlichen Insecten die Ursache des besseren Gedeihens der Pflanzen sei, die auf geschwefeltem Boden wachsen. In dem Maasse, wie der Schwefelkohlenstoff in den Boden eindringt, sieht man Scharen von ober- und unterirdisch lebenden Insecten auf der Fläche dahinlaufen, um bald zu Grunde zu gehen. Auch die Regenwürmer, die, um dem Gifte zu entgehen, an die Oberfläche kommen, sterben dort in einigen Augenblicken.

Dagegen erscheint es fraglich, ob Mikroorganismen durch den Schwefelkohlenstoff getödtet werden. Einige von ihnen widerstehen jedenfalls der Wirkung desselben; dies gilt besonders für die Bacterien der Wurzelknöllchen der Leguminosen. Den Klee hat Verf immer mit reichlichen Wurzelknöllchen versehen gefunden, und bei dieser Pflanze war ja auch die Gewichtsvermehrung besonders ausgesprochen. Auch die nitrificirenden Mikroben müssen widerstandsfähig sein, da die Ernten von 1891 und 1892 ohne jede Düngung erhalten wurden.

Ob die vom Verf. festgestellten Thatsachen praktische Bedeutung erlangen werden, darüber können erst weitere Versuche eine Entscheidung bringen. Jedenfalls kann eine Verwendung von Schwefelkohlenstoff in so grossen Mengen schon wegen der Kostspieligkeit für die Praxis nicht in Frage kommen, da sich die Ausgabe auf 1000 Frcs. für 1 ha stellen würde.

F. M.

S. Heath: Lehrbuch der geometrischen Optik. Deutsch von R. Kanthack. XVII und 386 Seiten. (Berlin 1894, Verlag von Julius Springer.)

Die geometrische Optik beruht auf den Gesetzen der geradlinigen Fortpflanzung des Lichtes, der Reflexion und der Brechung. Mehr oder weniger ausführlich müssen dieselben und die aus ihnen gezogenen Folgerungen daher in jedem Lehrbuche der Physik behandelt werden. Trotzdem ist eine systematische Zusammenstellung dieser Lehre nicht überflüssig, da meist nur diejenigen Theile der geometrischen Optik entwickelt werden, welche sich ohne weitläufigere Rechnungen ableiten lassen. Die Uebertragung des bereits im Jahre 1887 erschienenen „treatise on geometrical optics" ist daher als ein recht dankenswerthes Unternehmen zu bezeichnen. Der Natur der Sache nach handelt es sich hauptsächlich um mathematische Deductionen aus den oben angeführten Gesetzen und um die Anwendungen derselben, also um die Theorie der Strahlenbüschel, um die Berechnung der Brennlinien und Brennebenen, vor Allem um die Linsentheorie und den Durchgang des Lichtes durch das Auge und die optischen Instrumente.

Der letzte Gegenstand ist allerdings vor Kurzem nach neueren und allgemeineren Gesichtspunkten von Dr. Czapsky in dem im Erscheinen begriffenen „Handbuch der Physik" (herausgegeben von A. Winkelmann) behandelt worden. Doch wird das vorliegende Lehrbuch sich als nützlich zur Einfuhrung in die neuere Theorie der Abbildung durch Linsen und Linsensysteme erweisen.

Die Darstellung in demselben ist klar und leicht verständlich.

A. Oberbeck.

---

[1]) Der Zuckerreichthum derselben war auf beiden Landstücken derselbe, nämlich 17,27 Proc.

Johannes Ranke: Der Mensch. Zweite gänzlich neu bearbeitete Auflage. Erster Band: Entwickelung, Bau und Leben des menschlichen Körpers. Mit 650 Abb. und 26 Farbendrucktafeln, gr. 8°, 639 S. Zweiter Band: Die heutigen und die vorgeschichtlichen Menschenrassen; Mit 748 Abb., 6 Karten und 9 Farbendrucktafeln, 676 S. (Leipzig 1894, Bibliographisches Institut.)

Ueber die uns vorliegende zweite Auflage des Ranke'schen Werkes kann zunächst bezüglich der hier gelösten Aufgabe und der Art, wie der Verf. die Lehre vom Menschen populär wissenschaftlich behandelt hat, auf das verwiesen werden, was beim Erscheinen der ersten Auflage in dieser Zeitschrift gesagt worden (vergl. Rdsch. II, 292). Da im Grossen und Ganzen die Anordnung des Stoffes dieselbe geblieben und in den nicht veränderten Abschnitten auch die Art der Darstellung die frühere ist, kann sich die Besprechung der zweiten Auflage auf das Betonen derjenigen Punkte beschränken, welche umgestaltet und erweitert worden sind. Schon äusserlich ist zu bemerken, dass im ersten Bande den 616 S., 585 Abb. und 24 Taf. der ersten Auflage 639 S. mit 650 Abb. nebst 26 Taf. in der zweiten Auflage gegenüberstehen und ebenso ist der zweite Band von 613 S. mit 408 Abb. und 8 Taf. auf 676 S., 748 Abb. und 9 Taf. angewachsen. Von wesentlicherer Bedeutung ist jedoch die beim Vergleichen der beiden Auflagen sich aufdrängende Thatsache, dass der Verf. mit grosser Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt die Fortschritte, welche die Wissenschaft in den acht Jahren, die seit dem Erscheinen der ersten Auflage verflossen, gemacht, in der neuen Auflage verwerthet hat, so dass auch die neue Auflage im Ganzen auf der Höhe des gegenwärtigen Standes der Wissenschaft steht wie die alte. Besonders reich sind die Zusätze in den Abschnitten über die Zelltheilung und über die Befruchtung, welche durch die neue Tafel mit den schematischen Darstellungen dieser Vorgänge illustrirt sind. Auch die Darstellung der Entwickelung des Embryos ist auf Grund der neueren Untersuchungen umgearbeitet und durch eine neue Tafel „die Stufenfolgen der Körperentwickelung des Menschen" nach His klar veranschaulicht. Die für den Anthropologen besonders wichtigen Verhältnisse des Schädelbaues, welche bereits in der ersten Auflage eine breitere Ausführung erfahren hatten, sind durch genauere Angaben über Methoden und Instrumente zur Schädelmessung bereichert worden. Und noch an vielen anderen Stellen ist nicht allein durch Zusätze, sondern, was für die Sorgfalt der Umarbeitung rühmlich Zeugniss ablegt, oft durch Aenderung einzelner Sätze und Wendungen und kleine Weglassungen die Darstellung mehr den neuesten wissenschaftlichen Anschauungen angepasst. Freilich lässt sich dafür keine Norm aufstellen, inwieweit in einem populären, für den grösseren Kreis der Gebildeten bestimmten Buche, wie das vorliegende sein soll, auch die allerneuesten wissenschaftlichen Untersuchungen berücksichtigt werden sollen; und der Autor wird mit Recht den Anspruch erheben, warten zu dürfen, bis jene allerneuesten Untersuchungen sich durch die Zeit und die allseitige Bestätigung volles Bürgerrecht in der Wissenschaft erworben haben, bevor er sie zur Popularisirung für geeignet hält. Gleichwohl hätte Ref. gewünscht, dass in der Ernährungslehre die neuesten Untersuchungen mehr berücksichtigt worden wären, und dass die jüngsten Fortschritte in der Anatomie des Nervensystems eine ausführliche Darstellung gefunden hätten statt der blossen Andeutungen, mit denen der Verf. sich begnügt.

Von der reichen Fülle des dargebotenen Stoffes giebt die nachstehende Skizzirung des Inhaltes eine Vorstellung. Der erste Band gliedert sich nach einer Einleitung (S. 3 bis 52) in drei Abschnitte, von denen der erste die Entwickelungsgeschichte (S. 52 bis 200) in fünf Kapiteln, der zweite (S. 200 bis 481) die niederen Organe oder die Anatomie und Physiologie des Kreislaufes, der Ernährungs- und Bewegungsorgane in sechs Kapiteln und der dritte Abschnitt (S. 481 bis 616) die höheren Organe, d. i. den Bau und die Function des Nervensystems und der Sinnesorgane in drei Kapiteln behandelt. Der zweite Band ist in zwei Abtheilungen gebracht, von denen die erste (S. 3 bis 393) die körperlichen Verschiedenheiten des Menschengeschlechtes, die äussere Gestalt und die anthropologischen Charaktere der jetzt lebenden Menschen in ihren verschiedenen Rasseneigenthümlichkeiten in acht Kapiteln, die zweite (S. 393 bis 660) die Ur-Rassen in Europa vom diluvialen Urmenschen bis zur Eisenzeit in sechs Kapiteln zur Darstellung bringt. Jeder Band hat ein besonderes Sach- und Autoren-Register. Die Ausstattung des Werkes ist eine vorzügliche.

Verzeichniss der im westlichen Deutsch-Lothringen verliehenen Eisenerzfelder. Herausgegeben von der Direction der geologischen Landes-Untersuchung für Elsass-Lothringen 1894.

Schon 1886 war von der geologischen Landes-Untersuchung für Elsass-Lothringen eine Beschreibung der neueren reichen Eisenerzlager veröffentlicht worden. Die Zahl der verliehenen Felder, deren Grösse (durchschnittlich gegen 200 Hectar) und Besitzer hier jetzt mitgetheilt werden, beträgt zur Zeit 197. Kn.

E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Mittheilungen aus dem Osterlande, herausgegeb. von der naturforsch. Gesellsch. des Osterlandes zu Altenburg 1892. N. F. Bd. V, S. 370.)

(Fortsetzung.)

Aluminium. Die Thonerde, welche in reinem Zustande weiss und völlig unschmelzbar ist, wird in derben Massen oder als lockere, an der Zunge klebende Erde gefunden und dient als Walkererde. Aus den unreinen, roth oder braun gefärbten Sorten werden Ziegel gestrichen. — Der Alaun ist, wenn rein, durchsichtig und farblos und giebt eine wasserklare Lösung von zusammenziehendem Geschmacke; er allein ist zum Beizen und Färben heller Wolle, sowie zum Gerben feiner Häute brauchbar. Unreiner Alaun ist grau, trübe und oft eisenhaltig; letzteres erkennt man daran, dass sich eine Lösung beim Versetzen mit Galläpfelextract (d. i. Gerbsäure) schwärzt. Durch Rösten von Alaunschiefer gewinnt man ebenfalls Alaun. Ausserdem entsteht derselbe auch aus dem Schweisse (d. h. als Ausblühung) des Kupferkieses im Inneren der Erde. Der Alaun ist als solcher, wie im gebrannten Zustande ein wichtiges Arzneimittel. — Der Mergel (mit Thon gemengter Kalkstein) kommt in vielen verschiedenen Sorten vor und dient als Düngemittel. — Von anderen Thonerdemineralien nennt Plinius noch den Rubin, Saphir, den Smirgel, den Topas und vermuthlich den Blaustein (Lapis lazuli).

Beryllium. Die Verbindungen der Beryllerde sind durch den Beryll und Smaragd, ein Berylliumaluminiumsilicat, vertreten. Plinius beschreibt die sechskantigen Säulen des ersteren, die zumeist aus Indien stammen, und rühmt die Durchsichtigkeit und die wunderbar grüne Farbe des letzteren.

Gold. Dasselbe findet sich gediegen in Klumpen bis zu 10 Pfund Gewicht, ferner im Sande der Flüsse und eingesprengt im Gesteine, vornehmlich im Quarz. Aus letzterem gewinnt man es durch Mahlen oder Pochen, Schlämmen, Rösten und Ausschmelzen in Tiegeln. Beim Auswaschen aus dem Sande lässt man das Wasser in starkem Gefälle niederstürzen, um es dann in Gräben zum Absetzen zu bringen, welche mit Ulex, einem dem Rosmarin ähnlichen Strauche, ausgekleidet sind. Die Pflanzen, deren rauhe Oberfläche das feine Gold zurückhält, werden eingesammelt und verascht; die Asche wird geschlämmt. Das Gold ist sehr weich und so dehnbar, dass eine Unze (28¾ g) 750 und mehr Bleche von je vier Quadratzoll Grösse liefert, und dass man Fäden aus ihm herstellen kann, welche die Dicke von Wollhaaren haben und sich verspinnen und verweben lassen. Es rostet nicht, widersteht dem Essig und wird durch Feuer nicht verändert, sondern nur geschmolzen, und zwar am leichtesten, wenn man Blei zusetzt. Man benutzt dies Verhalten zur Reinigung des Goldes und zur Trennung von dem es fast stets begleitenden Silber. Durch wiederholtes Schmelzen läutert sich das Gold und nimmt zuletzt eine dem Feuer selbst gleichende Farbe an; an diesem erkennt man das echte Gold und spricht daher von einer „Feuerprobe". Kupfer, Silber und andere Metalle kann man mit Hülfe von Quecksilber vergolden; auf Holz, Glas, Marmor u. dergl. trägt man jedoch Goldblättchen mittelst Eiweiss oder Leim auf.

Silber. Es findet sich nicht gediegen, bildet aber einen beständigen Begleiter des Goldes, von dessen

Menge es zuweilen nur $^1/_{36}$, oft aber auch $^1/_{10}$, ja $^1/_8$ ausmacht, und ist in gewissen Erzen, besonders im Bleiglanze, massenhaft enthalten. Aus diesen wird es ausgeschmolzen, wobei es schliesslich zurückbleibt und leuchtend hervortritt (Blicksilber), während die übrigen Stoffe in die Silberschlacke und den Silberschaum gehen. Reines Silber ist weiss, dehnbar und sehr weich. Mit vier Theilen Gold legirt, bildet es das Elektrum, welches auch natürlich vorkommt; dasselbe hat einen herrlichen Glanz und besitzt die Eigenschaft, die Gifte anzuzeigen. Das Silber wird in Berührung mit Eigelb (in Folge der Bildung von Silbersulfid) geschwärzt; durch Essig und Putzen mit Kreide ist der Fleck wieder zu entfernen. Es dient zur Herstellung von Blattsilber, von Silberspiegeln u. s. f.; mattirte Gegenstände fertigt man aus einer Legirung von $^1/_3$ Silber, $^1/_3$ Kupfer und $^1/_3$ Schwefel.

Kupfer. Man stellt dasselbe hauptsächlich dar durch Ausschmelzen aus Kupferkies, welcher auf Cypern massenhaft vorkommt (woher auch der Name Kupfer, aes cyprium, cuprum = cyprisches Erz stammt). Reines Kupfer ist roth, dehnbar und hämmerbar; durch Hämmern wird es in Barren geformt, wobei der Kupferhammerschlag abspringt. Völlig blank kann man es mit Harn beizen und auch in diesem Zustand durch Bestreichen mit Oel, Fett oder Theer erhalten. Es wird vielfach zu Legirungen verwandt, z. B. zu Messing, besonders aber zu Bronce, einer Legirung mit Zinn, welche zur Herstellung von Spiegeln etc. dient und am besten und schönsten in Brundusium bereitet wird (wovon auch der Name Bronce, brundusisches Erz sich ableitet). Der Grünspan, ein für die Heilkunde besonders wichtiges Kupfersalz, kann auf verschiedenem Wege erhalten werden, entweder indem man blanke Kupferbleche in bedeckten Fässern über scharfem Essig aufhängt, oder indem man Kupferfeile mit Essig besprengt und fleissig umrührt, oder endlich, indem man Kupferplatten in Weintrester eingräbt. Erhitzt giebt derselbe eine lockere Asche (Kupferoxyd). — Beim Liegen an der Luft geht der Kupferkies in einen anderen Körper (den Kupfervitriol) über, welcher in der Arzneikunde als starkes Brechmittel verwandt wird. Derselbe findet sich auch in den Grubenwässern und wird aus diesen erhalten, wenn man dieselben stark eindampft und dann in hölzerne Kübel bringt, in welche an Querhölzern aufgereiht, kleine, unten mit Steinchen beschwerte Stricke hineinhängen. An diesen scheidet sich die gelöste Substanz in blauen, traubigen Massen ab.

Quecksilber. Man kennt sowohl natürliches wie künstliches Quecksilber. Ersteres kommt sehr selten in Form metallischer Tropfen vor, die mittelst Durchpressen durch Leder gereinigt werden. Es ist ausgezeichnet durch seine Giftigkeit, seine Schwere, vermöge deren alles auf ihm schwimmt, und sein Lösungsvermögen für Gold und Silber, was seine Anwendbarkeit zum Vergolden erklärt. Das künstliche Quecksilber wird aus Zinnober gewonnen, entweder, indem man diesen mit Essig in einer kupfernen Schale verreibt, oder indem man ihn in eine eiserne Schale giebt, deren Deckel mit Thon verstrichen ist, diese dann in einen irdenen Tiegel stellt und stark erhitzt; die durchschwitzenden Tröpfchen werden gesammelt. — Der Zinnober ist ein prächtig rothes, aber sehr giftiges Pulver, das als Farbe Verwendung findet und wegen seiner Kostbarkeit häufig gefälscht wird. Der beste, spanische Zinnober ist ein Kronregal, wovon jährlich etwa 2000 Pfund in versiegelten Säcken nach Rom gebracht werden; gereinigt und geschlämmt kostet das Pfund 70 Sesterzen.

Eisen. Es findet sich in den Meteorsteinen, die vom Himmel auf die Erde fallen. Seine Erze sind sehr verbreitet und bilden oft ganze Berge. Die besten Erze finden sich auf Elba; im Uebrigen aber sind sie sehr verschieden und geben auch beim Ausschmelzen verschiedene Sorten von Eisen, das weich oder hart, brüchig oder spröde, zäh oder fest, zum Giessen oder Schmieden geeigneter sein kann. Durch Umschmieden desselben erhält man den Stahl, dessen Härte und Güte ebenfalls sehr ungleich ist und hauptsächlich von der Art des Löschens abhängt. Feine Geräthe z. B. werden, wenn man sie glühend in Wasser taucht, zu brüchig; man löscht sie daher in Oel, womit man auch feinere Schneiden schleifen kann, als mit Wasser allein. Spanien, Noricum (Steiermark) und das serische Land (Indien?) liefern die besten Sorten. Rothglühendes Eisen lässt sich schwer, weissglühendes hingegen leicht hämmern; hierbei entsteht der Eisenhammerschlag (Ferroferrioxyd). Feuchtigkeit, Blut, Essig, Alaun etc. machen Eisen rosten, wovor man es durch einen Anstrich von Oel, Theer, Gyps oder Bleiweiss schützen kann. Durch Meerwasser wird Eisen wieder vom Roste befreit. Von den Erzen des Eisens ist das merkwürdigste das Magneteisen, das Magnes zuerst am Berge Ida auffand, als er das Vieh hütend, plötzlich mit Schuhnägeln und Stockspitze an der Erde haften blieb. Es ist eine schwere, bläuliche Masse, die Eisen anzieht und magnetisch macht, so dass man auf diese Weise ganze Ketten von Ringen an einander hängen kann. Der Eisenkies findet sich massenhaft in den Gruben auf Cypern; beim Glühen giebt er eine Art Eisenocker oder Rothel (Fe_2O_3). Ein ähnlicher Ocker wird auch aus den Gruben selbst gefördert, und durch heftiges Glühen in eine schöne rothe Masse übergeführt. — Der Eisenvitriol ist grün; beim Glühen wird er roth (Bildung von Ferrioxyd); er dient zum Schwarzfärben von Leder. Ein mit Galläpfelabsud getränktes Papier wird durch ihn schwarz gefärbt.

(Fortsetzung folgt.)

Vermischtes.

Nachdem Ostwald nachgewiesen, dass Ionen ebenso wie andere Stoffe ganz bestimmte, ihnen eigenthümliche Farben besitzen (vergl. Rdsch. VII, 281), schien es von Interesse, zu untersuchen, ob auch Fluorescenzerscheinungen von Ionen veranlasst werden könnten. Zu diesem Zwecke wurden von Herrn Edgar Buckingham fluorescirende Elektrolyte unter Umständen untersucht, in denen die Dissociation der Molekeln in ihre Ionen theils begünstigt, theils beschränkt wird, und ihre Fluorescenzfähigkeit bei Zunahme und Abnahme der Ionen verglichen. Zu den Experimenten wurden verwendet: Eosin, β-Naphtylamindisulfonsäure und Chininsalze, deren Fluorescenz nach der Stokes'schen Methode verglichen wurde bei fortschreitender Verdünnung, bei Zusatz verschiedener Säuren, verschiedener Basen und verschiedener neutraler Salze. Das Ergebniss der Versuche war, dass in der That die Ionen Fluorescenz zeigen, dass ihnen daher neben den anderen optischen Eigenschaften (Farbe, Brechung und Drehung der Polarisationsebene) auch die Fähigkeit, zu fluoresciren, d. h. nach Einwirkung von Licht bestimmter Wellenlänge, Strahlen anderer Wellenlänge auszusenden, in gleicher Weise zukommt, wie einer Reihe gewöhnlicher Stoffe. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1894, Bd. XIV, S. 129.)

Einen Beitrag zur Erforschung der Ursachen der Bergkrankheit liefert Herr Paul Regnard durch den nachfolgenden Versuch, dessen Beschreibung die Bemerkung vorausgeschickt sei, dass bisher vorzugsweise zwei Ansichten über die Ursachen des Leidens aufgestellt waren: Die eine führt dasselbe auf den Sauerstoffmangel zurück, welcher durch die verminderte Sauerstoffspannung in der verdünnten Luft veranlasst wird; die zweite betrachtet die Krankheit als eine besondere Form der Ermüdung. Weder die eine noch die andere Erklärung entspricht den thatsächlichen Verhältnissen, da einerseits die Luftschiffer in viel stärkeren Luftverdünnungen, als in der Regel beim Bergsteigen in Frage kommen, gesund bleiben, andererseits in der Ebene trotz heftigster Ermüdung niemals eine Bergkrankheit beobachtet worden. Herr Regnard vermuthete, dass neben der verminderten Sauerstoffspannung eine gleichzeitige übermässige Körperanstrengung einwirken müsse, um das Leiden hervorzurufen, weil man sonst nicht begreifen würde, dass geübte Bergsteiger und Führer, welche ökonomisch mit ihren Bewegungen umgehen, gesund bleiben, während unerfahrene Neulinge beim Bergsteigen stets krank werden. Seine Vermuthung prüfte er in der Weise, dass er unter eine Glasglocke zwei Meerschweinchen brachte, von denen das eine vollkommen frei war, das andere in ein Tretrad eingeschlossen und durch die dem letzteren gegebenen Drehungen zu stetigen lebhaften Bewegungen gezwungen wurde; die Luft unter der Glocke wurde allmälig verdünnt. Bei einer Verdünnung, die einer Höhe von 3000 m entsprach, sah man beide Thiere sich gleich-

mässig ruhig verhalten. Wurde die Verdünnung weiter fortgesetzt, so fiel das Meerschweinchen im Rade öfters vorn über, liess sich passiv rollen, wurde kurzathmig und offenbar behindert, während das freie Thier ruhig blieb. Bei einem Drucke, entsprechend 4600 m Höhe (etwa die Höhe des Montblanc), liess sich das Meerschweinchen im Rade auf den Rücken fallen, bewegte die Beine gar nicht mehr und wurde passiv vom Rade herumgeführt; man würde es für todt halten, sähe man nicht die jagende Athmung; das freie Thier hingegen war ruhig. Erst bei einem Druck entsprechend 8000 m (Himalaya) wurde auch dieses Thier unruhig, rollte sich auf dem Rücken und war dem Sterben nahe. Der Versuch wurde nun unterbrochen und beide Thiere erholten sich wieder. Die Vermuthung des Herrn Regnard, dass die Muskelanstrengung im Vereine mit dem Sauerstoffmangel die Ursache der Bergkrankheit sei, hat in diesem Versuche eine wesentliche Stütze erfahren. (Compt. rend. de la Société de Biologie 1894, Sér. 10, T. I, p. 365.)

Zu einem ähnlichen Schlusse bezüglich der Bergkrankheit ist auch Herr Löwy in einem in der physiologischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrage gekommen, in welchem er Bericht erstattete über Versuche, welche den Einfluss der Luftverdünnung auf Menschen und Thiere ermitteln sollten. Nach ihrer ausführlichen Drucklegung sollen diese Versuche eventuell hier näher besprochen werden.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Sitzung vom 28. Juni folgende akademische Preisaufgabe gestellt:

Sei $f_1(z)$, $f_2(z) \ldots f_n(z)$ ein Fundamentalsystem von Integralen einer linearen homogenen Differentialgleichung mit algebraischen Coëfficienten. Es soll die Function z der unabhängigen Variablen $\frac{u_2}{u_1}, \frac{u_3}{u_1} \ldots \frac{u_n}{u_1}$, welche durch die Gleichung:

$$u_1 f_1(z) + u_2 f_2(z) + \ldots + u_n f_n(z) = 0$$

definirt wird, einer eingehenden Untersuchung unterworfen werden. Insbesondere soll die Frage nach den nothwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür, dass z eine endlich werthige Function wird, ins Auge gefasst und für diesen Fall die Darstellung der Function geleistet werden. (Preis 5000 Mark — Termin 31. Dec. 1897.)

Die Bewerbungsschriften, welche in deutscher, lateinischer, englischer, französischer oder italienischer Sprache abgefasst sein können, sind mit Motto und verschlossener Namensnennung an die Akademie einzusenden.

Hodgkins-Preise: Der Termin zur Einreichung von Schriften über Wesen und Eigenschaften der atmosphärischen Luft in Bewerbung um die von der Smithsonian Institution ausgesetzten Hodgkins-Preise ist vom 1. Juli bis zum 31. Dec. 1894 verlängert worden. Nähere Auskunft werden vom Secretär der Institution (S. P. Langley, Washington D. C.), sowie vom Agenten der Institution (Dr. Felix Flügel, Leipzig, Robert-Schumannstrasse 1) ertheilt.

Das Programm der allgemeinen Sitzungen der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte hat durch die Erkrankung des Prof. v. Helmholtz eine Aenderung erfahren. An des Letzteren Stelle wird Prof. F. Klein aus Göttingen über „Riemann und seine Bedeutung für die Entwickelung der modernen Mathematik“ sprechen.

Von der Universität Halle sind zu Ehrendoctoren ernannt, in der juristischen Facultät: Prof. v. Helmholtz in Berlin; in der medicinischen: Prof. Dohrn in Neapel, Prof. Ostwald in Leipzig, Prof. Pfeffer in Leipzig, Prof. Soxhlet in München und Prof. Horsley in London; von der philosophischen: Prof. Beltrami in Rom.

Von der Universität Oxford sind die Herren Proff. Wilhelm Förster in Berlin, Ludimar Hermann in Königsberg, Friedr. Kohlrausch in Strassburg, Georg Quincke in Heidelberg und Eduard Strasburger in Bonn zu Ehrendoctoren der Rechte ernannt worden.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom wählte zu auswärtigen Mitgliedern den Physiker H. Rowland, den Chemiker Adolf Baeyer, und den Geologen J. Hall; zum einheimischen Mitgliede den Astromen Pietro Tacchini und zum correspondirenden Mitgliede den Chemiker Augusto Piccini.

Der Physiker Dr. Paul Volkmann in Königsberg ist zum ordentlichen Professor ernannt worden.

Dr. Ernst Stolley hat sich an der Universität Kiel für Geologie habilitirt.

An der Universität Prag habilitirten sich Dr. Nestler für Pflanzenanatomie und Dr. Barvir für Petrographie.

Am 25. Juli starb der Chemiker Dr. C. R. Alder Wright, F. R. S., im Alter von 49 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Observations internationales polaires 1882—1883. Expedition Danoise par Adam F. W. Paulsen, T. I, T. II, 1. 2 (Copenhague 1886, 1889, 1893). — Sehen und Zeichnen von Prof. Dr. A. Heim (Basel 1894, Benno Schwabe). — Aus den Tagebuchblättern des Grafen Alexander Kayserling von Freifrau Helene von Taube (Stuttgart 1894, Cotta). — Bodenphysikalische und meteorologische Beobachtungen von Theodor Homén (Berlin 1894, Mayer & Müller). — Geognostische Wanderungen in Deutschland von Dr. Ferd. Senft, Bd. I, Bd. II, 1. Abth., 2. Abth., Th. 1 bis 7 (Hannover 1894, Hahn). — Uebersicht des natürlichen Systems der Pflanzen von Prof. E. Pfitzer (Heidelberg 1894, Winter). — Caroli Linnaei Systema Naturae. Regnum animale. Ed. decima 1758 (Leipzig 1894, W. Engelmann). — Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1893. Beobachtungssystem d. Königr. Sachsen, Abth. 1 u. 2 von Prof. P. Schreiber (Chemnitz 1894). — Sul influenza del solvente sulla velocitá degli ioni d. Dott. A. Campetti (Estr. 1894). — Die Nordostsee-Kanalfahrt der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald (Greifswald 1894, Abel). — Ueber elektrische Konvektion, Sedimentation und Diffusion von O. Lehmann (S.-A. 1894). — Localisation et signification des alcaloides dans quelques graines par G. Clautriau (Extr. 1894). — L'azote dans les capsules de parot par G. Clautriau (Extr. 1894). — Ueber unipolare Inductionswirkung in Geissler'schen Röhren unter dem Einfluss des menschlichen Körpers von Prof. O. Rosenbach (S.-A. 1894). — Ein Universal-Sensitometer von Prof. J. Scheiner (S.-A. 1894). — Ueber die Ziele und die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt von Dr. O. Lummer (S.-A. 1894). — Eine neue Erscheinung beim Durchgang der Elektricität durch schlechtleitende Flüssigkeiten von O. Lehmann (S.-A. 1894). — Ueber Sedimentation und Farbstoffabsorption von O. Lehmann (S.-A. 1894). — Communication from the Laboratory of Physics at the University of Leiden by Prof. Dr. Hamerlingh Onnes Nr. 5. 9. 10 (S.-A. 1894). — Ebbe und Fluth im Luftmeer der Erde von Prof. Dr. J. Hann (S.-A. 1894). — Ueber die geologische Kartirung des südlichen Hannover von A. von Koenen (S.-A. 1894).

Astronomische Mittheilungen.

Eine partielle Mondfinsterniss tritt am Morgen des 15. Sept. (bürgerliches Datum) ein, die für den grösseren Theil von Westeuropa sichtbar sein wird. Für Berlin geht der Mond 10 Min. nach der Mitte der Finsterniss unter. Nach dem Berliner Astronomischen Jahrbuch sind die Hauptdaten folgende:

Anfang:	14. Sept.	$16^h\,29^m$	M. Zt. Berlin		
Mitte:	„ „	17 25	„	„	
Ende:	„ „	18 21	„	„	

Grösse der Verfinsterung in Theilen des Monddurchmessers = 0,227.

Eine am 28. Sept. stattfindende totale Sonnenfinsterniss ist in unseren Gegenden unsichtbar.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 410, Sp. 1, Z. 25 v. u. lies: „**Erscheinungen**“ statt „Entdeckungen“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 1. September 1894. **Nr. 35.**

Inhalt.

Astronomie. W. W. Campbell: Die Sterne des Wolf-Rayet-Typus. S. 441.

Physik. John Kerr: Experimente über eine fundamentale Frage in der Elektro-Optik. Reduction relativer Verlangsamungen auf absolute. S. 443.

Biologie. Julius Sachs: Mechanomorphose und Phylogenie. Ein Beitrag zur physiologischen Morphologie. S. 444.

Kleinere Mittheilungen. A. Cancani: Ueber einige merkwürdige Gesteine aus der Nähe von Rocca di Papa. S. 447. — Georges Charpy: Ueber die Rolle der Umwandlungen des Eisens und der Kohle beim Härten des Stahls. S. 447. — J. E. Trevor und F. L. Kortright: Reactionsgeschwindigkeit und Siedepunkt. S. 448. — O. C. Marsh: Restauration des Elotherium. S. 448. — E. Trouessart: Ueber Parthenogenesis bei den plumicolen Sarcoptiden. S. 448. — Ferdinand Cohn: Ueber Erosion von Kalkgestein durch Algen. S. 449.

Literarisches. Graham-Otto's Ausführliches Lehrbuch der Chemie. Bd. I: Physikalische und theoretische Chemie. 3. Aufl. S. 449. — Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten. S. 450.

Geschichte. E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Fortsetzung.) S. 450.

Vermischtes. Künstliche Wirbelbewegungen der Luft. — Das elektrische Leitvermögen beim Dichtemaximum. — Die Fermente und Ausnutzung der Vegetabilien. — Einladung zur 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Internationaler Nahrungsmittel-Congress in Antwerpen. — Personalien. S. 451.

Astronomische Mittheilungen. S. 452.

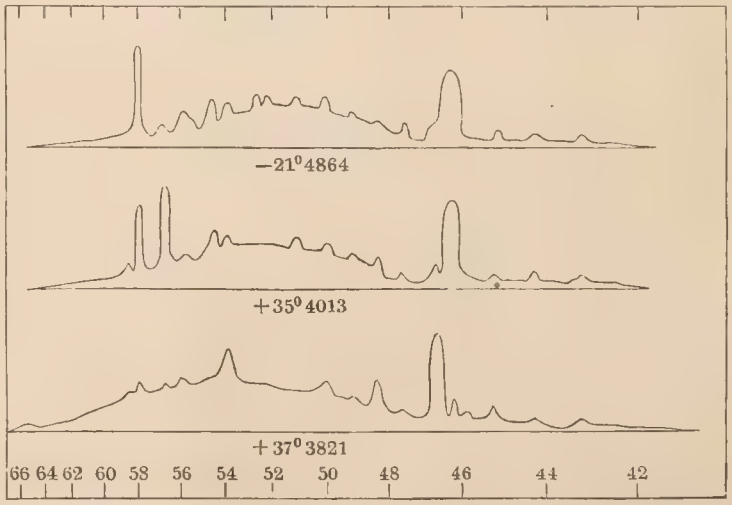
Berichtigung. S. 452.

W. W. Campbell: Die Sterne des Wolf-Rayet-Typus. (Astronomy and Astrophysics 1894, Bd. XIII, p. 448.)

Die von Seiten der Harvardsternwarte unternommene spectroskopische Aufnahme des ganzen Himmels hat zur Entdeckung von bereits über 50 Sternen geführt, in deren Spectren sowohl dunkle als gewisse helle Linien auf continuirlichem Hintergrunde stehen. Die ersten drei Sterne dieser Art wurden im Cygnus von C. Wolf und C. Rayet in Paris 1867 entdeckt, später fand Pickering noch drei, während Copeland noch sechs andere (zum Theil während eines Aufenthaltes in Peru 1882) entdeckte. Der einzige hellere Stern unter den 55 Gliedern dieser Gruppe (von E. C. Pickering zum V. Typus gerechnet) ist γ Argus, 3. Grösse; die übrigen sind 6. Grösse und schwächer. Ganz eigenthümlich ist ihre Vertheilung am Himmel. Sie stehen alle in der Milchstrasse, von deren Mittellinie sie durchschnittlich nur 3° entfernt sind; einige weiter abstehende (Maximum der galaktischen Breite 17°, zweitgrösste Breite 9°) finden sich an Abzweigungen der Milchstrasse. Aber auch längs der Milchstrasse sind sie nicht gleichförmig vertheilt, sondern bilden Gruppen, von denen die drei hauptsächlichsten im Cygnus 10, nahe η Argus 16 und bei μ Scorpii 8 Sterne enthalten.

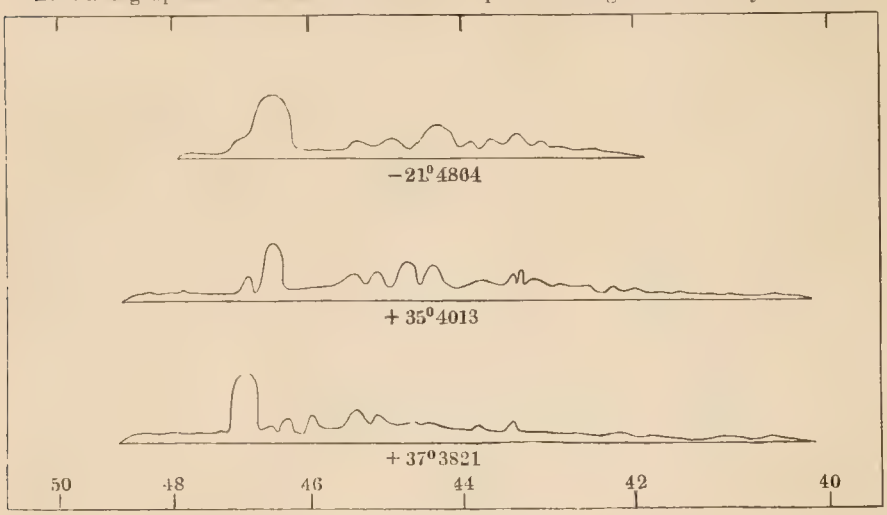
Auf der Licksternwarte ist nur der kleinere Theil dieser Sterne, und zwar nur schwächere, 7. bis 10. Grösse, mit hinreichender Deutlichkeit zu beobachten; die helleren stehen sehr weit im Süden und γ Argus kommt nur 6° über den Horizont. Campbell beobachtete am 36-Zöller und benutzte gewöhnlich ein einziges Prisma aus schwerem Flintglas. Die Dispersion genügte, um Linien von 0,07 $\mu\mu$ Distanz eben

A. Optische Intensitätscurven der Spectra einiger Wolf-Rayet-Sterne.



zu trennen. Stärkere Dispersion war zwecklos, da die zu messenden Linien sehr breit und schwer einzustellen sind. Die Sternlinien wurden im Anschluss an die Linien von Wasserstoff und von verschiedenen Metallen (Cu, Fe, Pb, Mg, Hg, Z) gemessen, deren Wellenlängen gemäss Rowland's Scala angesetzt wurden. Bei den photographischen Aufnahmen wurde zu beiden Seiten des Spectrums des Sterns das des Wasserstoffs aufgenommen. So erhielt Campbell die photographischen Spectra von 24 Sternen, denen zum Theil freilich Mängel anhaften, weil bei den ganz schwachen Sternen lang exponirt werden musste, wobei die Biegung des Apparates nachtheilig wirkte. Gleichwohl tragen Campbell's Untersuchungen

B. Photographische Intensitätscurven der Spectra einiger Wolf-Rayet-Sterne.



wesentlich zur Vervollständigung unserer Kenntnisse über die Beschaffenheit dieser Sterne bei, worüber bisher nur wenig sicheres fest stand (vgl. Scheiner, Spectralanalyse der Gestirne, 290 bis 292, wo erst fünf solche Sterne erwähnt werden konnten).

Ausgezeichnet sind die Spectra dieses Typus durch die verhältnissmässig grosse Intensität ihres violetten Theiles. Im Einzelnen herrscht manche Verschiedenheit zwischen den untersuchten Sternen, besonders was die Lichtstärke der einzelnen Linien oder Spectralbänder betrifft. Die hellen Bänder sind breit und nehmen von der Mitte an gegen beide Seiten hin an Licht ab; zuweilen sind sie aber auch unsymmetrisch, das Maximum der Helligkeit liegt nicht genau in ihrer Mitte. Dunkle Absorptionsbänder stehen zu beiden Seiten der hellen Bänder bei 581 und 569 im Gelb, sowie bei 469 und 465 im Blau; sie sind schwierig zu beobachten. Die Wasserstofflinien sind theils hell, theils dunkel. So kommt bei γ Argus der abnorme Fall vor, dass H_α hell ist, alle anderen H-Linien aber dunkel sind. Bei einigen Sternen haben die dunklen Wasserstofflinien mehr oder weniger helle Ränder, würden also doppelte Umkehrung erlitten haben. Wasserstoff müsste also auf diesen Sternen in grosser Menge vorhanden sein und wahrscheinlich, nach der Helligkeit von Blau und Violet zu schliessen, hohe Temperatur besitzen. Für letzteren Umstand spricht vielleicht noch das Vorkommen der Mg-Linie 448,1, die nur von stark erhitztem Magnesium ausgestrahlt wird, während 435,2 fehlt.

Besonders merkwürdig ist der Stern B.D. + 30° 3639. In dem fadenförmigen Sternspectrum bildet nämlich die helle Wasserstofflinie H_β nicht, wie bei anderen Sternen, einen hellen Knoten, sondern ragt beiderseits über das Spectrum hinaus. Bei der Verbreiterung des Spaltes sah Campbell ein 5″ grosses Scheibchen. Dieser Stern muss sonach von einer ausgedehnten Hülle von Wasserstoffgas umgeben sein. Wie H_β verhalten sich auch H_γ und H_α. Die Untersuchung anderer Sterne dieses Typus auf Scheibenform hat kein zweites Beispiel dieser Art ergeben.

Folgende Tabelle giebt die von Campbell gemessenen Wellenlängen; nur wenige Linien und Bänder kommen bei allen untersuchten Sternen vor (H_β, 469) und auch diese haben, wie schon erwähnt, sehr verschiedene Intensitäten. Sehr hell ist durch hh angedeutet, hell durch h; die nicht bezeichneten Linien sind noch gut messbar gewesen. Beigefügt ist der chemische Charakter; auch ist durch entsprechende Buchstaben das Vorkommen der betreffenden Linien in der Sonnenchromosphäre (C), bei der Nova Aurigae (A), bei Gasnebeln (N), in den Orionsternen (O) oder bei β Lyrae (L) angezeigt.

656,4	H_α,	C,	A,	N,			451,7 h							
587,7 h	D_3,	C,		N,	O,	L	450,9 hh				A,			L
584,8							450,4 h							
581,3 hh							449,3	Fe,	C,	A				
569,3 hh							448,0 h	Mg,	C,	A,		O,	L	
559,3 h							447,3 h			C,	A,	N,	O,	L
547,2 h							446,6 h							
541,2 hh				N			445,7							
528,4	Fe,	C,	A				444,2 hh	Fe,	C,	A				
525,0							441,6				A,		O	
513,1							438,9 h					N,	O,	L
502,0	Fe,	C,	A,		O,	L?	436,9							
494,0							434,1 hh	H_γ,	C,	A,	N,	O,	L	
486,2 hh	H_β,	C,	A,	N,	O,	L	433,4							
478,7							431,8				A			
468,8 hh				N,	O		427,3							
465,2 hh					O,	L	426,0				A			
463,6 h							422,8				A,	N,	O,	
462,6 h	Fe?	C,	A?			L	420							
461,5							410,2 hh	H_δ,	C,	A,	N,	O,	L	
459,6							406,3 h				A,	N,	O,	L
455,5	Fe,	C,	A,			L	402,3 h					N,	O,	L
454,1 hh					O,	L								

Von den Linien des Wolf-Rayet-Typus ist immer nur etwa der dritte Theil in den Spectren der angeführten Objecte wieder zu finden; mehrere der Hauptlinien fehlen aber, und umgekehrt vermisst

man in dem Spectrum der Wolf-Rayet-Sterne manche Charakteristica der anderen Spectren, z. B. die Hauptnebellinien.

Campbell spricht schliesslich seine Meinung dahin aus, dass diese Sterngruppe isolirt bleiben muss, und dass eine Einreihung ihrer Spectra in die Entwickelungstheorie der Sterne nicht möglich ist.

Obige, die Intensitätsvertheilung in einigen dieser Spectra darstellenden Curven geben ein Bild von den individuellen Differenzen. Sie stimmen, abgesehen von ihrem viel grösseren Reichthum an Detail mit den früher von Huggins und Vogel erlangten Resultaten, namentlich bezüglich des ungleichen Auftretens der Bänder zwischen 460 und 470 $\mu\mu$ bei verschiedenen Sternen (vgl. Rdsch. VI, 118). A. Berberich.

John Kerr: Experimente über eine fundamentale Frage in der Elektro-Optik. Reduction relativer Verlangsamungen auf absolute. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LV, Nr. 333, p. 252.)

Wie in früheren, allgemeines Interesse erregenden Versuchen eine Drehung des reflectirten Lichtstrahls durch den Magnetismus des reflectirenden Spiegels von Herrn Kerr aufgefunden worden war, so hatte er auch gezeigt, dass elektrostatische Ladung eines Dielektricums Doppelbrechung des hindurchgehenden Lichtes veranlasse. Wenn ein Lichtstrahl durch ein elektrostatisch geladenes Medium senkrecht zur Richtung der elektrischen Kraft hindurchgeht, so erleidet derselbe eine einaxige Doppelbrechung, und zwar fällt die optische Axe mit der Kraftlinie zusammen. In dieser Beziehung zerfallen nach Herrn Kerr's Beobachtungen die Dielektrica in zwei Klassen, in positive und negative, welche optisch in demselben Verhältniss zu einander stehen, wie positive und negative Krystalle. (Näheres hierüber s. Wiedemann's Elektricität, 2. Aufl., Bd. II, 159 ff.) Da durch einen compensirenden (gedehnten oder comprimirten) Glasstreifen eine Phasendifferenz oder eine relative Verzögerung nachgewiesen wird, so kann diese Wirkung als die Resultante oder die Differenz der durch die Elektricität hervorgerufenen absoluten Verzögerungen der beiden einzelnen Lichtstrahlen aufgefasst werden, deren Polarisationsebene parallel bezw. senkrecht steht zur Richtung der elektrischen Kraft. Herr Kerr legte sich nun die Frage vor, welches die Werthe dieser beiden absoluten Verzögerungen seien?

Bereits seit 1882 hat sich Verf. mit dieser wichtigen Frage beschäftigt, und im Sommer 1885 hatte er mit Schwefelkohlenstoff erwünschte, entscheidende Resultate erzielt. Später hat er noch andere feste und flüssige Dielektrica daraufhin untersucht, aber wegen der grossen experimentellen Schwierigkeiten mit nur theilweisem Erfolg. Herr Kerr beschränkt sich in der vorliegenden, ausführlichen Publication auf die Mittheilung derjenigen Versuche, welche zu ganz entschiedenen und unzweideutigen Ergebnissen geführt haben; sie erstrecken sich auf vier flüssige Dielektrica, zwei positive und zwei negative, welche sämmtlich das nachstehende, in der Einleitung der Abhandlung angegebene allgemeine Resultat ergeben haben:

„Es scheint, dass die eigenthümliche und unmittelbare optische Wirkung der elektrischen Spannung (strain) eine positive oder negative Verzögerung des einen componirenden Lichtes ist, dessen Polarisationsebene senkrecht ist zur Kraftlinie, und zwar ist das Vorzeichen der Verzögerung dasselbe wie das Vorzeichen des Dielektricums. Von den zwei Schwingungen, welche (nach Fresnel's Hypothese) bezw. senkrecht und parallel sind zur Kraftlinie, wird nur die letztere unmittelbar beeinflusst durch die elektrische Spannung, und zwar wird diese Schwingung längs der Kraftlinien in ihrer Fortpflanzungsgeschwindigkeit verzögert oder beschleunigt, je nachdem das Dielektricum positiv oder negativ ist."

Herr Kerr hält dies Ergebniss für ein allgemeines Gesetz der Doppelbrechung in der Elektrooptik, obwohl der Beweis für dasselbe sich zunächst nur auf vier verschiedene Dielektrica erstreckt. Jedenfalls wird es sich empfehlen, auf die Versuche selbst und ihre Methode, wenn auch nur kurz und für einen Fall, hier einzugehen, und zwar soll als solcher der Schwefelkohlenstoff, der die besten Resultate ergeben, gewählt werden.

Das Dielektricum befand sich in einer aus Glas gefertigten Zelle, in deren Innerem sich die Platten eines Conductors befanden; die eine Platte stand etwa in der Mitte der Zelle und war zur Erde abgeleitet, die andere, in der Nähe einer Seitenwand, war mit der Elektricitätsquelle verbunden. Man konnte sich überzeugen, dass der Schwefelkohlenstoff zwischen den beiden Condensatorplatten doppelbrechend war. Man benutzte nun, wie im Jamin'schen Refractometer, zwei einander parallele, dicke Spiegelglasscheiben, von denen die erste einen Lichtstrahl in zwei parallele Strahlen zerlegte, welche die zweite Platte wieder vereinigte, und da der eine Strahl eine Phasenveränderung erfahren hat, entstehen nach der Vereinigung Interferenzfransen. Die beiden Strahlen gingen nun durch die mit CS_2 gefüllte Zelle hindurch, und zwar so, dass der eine Strahl zwischen beiden Platten durch das elektrische Feld senkrecht zu der Richtung der elektrischen Kraft, der andere Strahl durch das nicht beeinflusste Dielektricum hindurchging. Jede Zunahme oder Abnahme der Geschwindigkeit eines der beiden Strahlen muss eine positive oder negative Verschiebung der Fransen hervorbringen. Zwischen die Lichtquelle und die erste Platte, sowie zwischen die zweite Platte und das Auge wurde nun je ein Nicol'sches Prisma gebracht, wodurch es möglich war, durch das elektrische Feld polarisirtes Licht zu schicken, und zwar einmal solches, dessen Schwingungsebene senkrecht zur Kraftlinie stand, dann solches, dessen Schwingungsebene parallel war, und das Ocularnicol gestattete, das Verhalten des einen oder des anderen Strahles bei der Interferenz zu beobachten.

Wurde, nachdem der Versuch vorbereitet war und die Fransen sehr deutlich erschienen, die eine Condensatorplatte mit dem Conductor einer Maschine verbunden, so beobachtete man sofort eine Störung der Fransen; starke, unregelmässige Bewegungen und Verunstaltungen derselben zeigten sich und schliesslich verschwanden sie ganz. Die Fransen erschienen aber wieder, wenn man den Conductor zur Erde ableitete oder wenn man das Potential desselben einige Zeit constant erhalten konnte; sie waren dann ebenso deutlich, wie vor der Elektrisirung, obschon es nicht leicht war, dieselben ganz bewegungslos zu halten. Nach Entladung des Conductors konnte man den Versuch beliebig oft wiederholen; er gelang ebenso gut mit gewöhnlichem Licht, wie mit in den beiden Hauptebenen polarisirtem Licht.

Diese optische Störung war offenbar nur eine mittelbare Wirkung der Elektricität, sie wurde nicht durch die elektrische Spannung, sondern durch unregelmässige Dichtigkeitsänderungen in dem Medium hervorgerufen. Die Elektricität erzeugt in der Flüssigkeit Strömungen, welche den beobachteten Effect haben müssen. In der That gelang es, genau dieselben Erscheinungen hervorzurufen, wenn man die Zelle mit Wasser füllte, das man mechanisch umrührte.

Nun wurde statt des Ocularnicols, mit welchem man je nach der Drehung bald den senkrecht, bald den horizontal polarisirten Strahl beobachtete, ein kleiner Rhombus von isländischem Kalkspath eingestellt, mit dem die beiden Systeme von Fransen, welche mit dem Nicol nacheinander erschienen, gleichzeitig nebeneinander zu sehen waren. Man beobachtete nun, wenn die Elektrisirmaschine in Thätigkeit versetzt wurde, dieselben Störungen der beiden Fransenreihen, die man früher bei der einen gesehen hatte; aber inmitten dieser Störungen beobachtete man, so lange die Fransen überhaupt deutlich zu sehen waren, eine relative Verschiebung der beiden Reihen gegen einander, welche zunahm mit wachsendem Potential der elektrischen Ladung. Die Richtung der Verschiebung war constant und zeigte eine relative Verzögerung derjenigen Schwingung im elektrischen Felde, welche parallel zur Richtung der Kraftlinie war, und dies stimmte mit dem Umstande, dass CS_2 ein positives Dielektricum ist.

Interessant war, die Bewegungen der beiden Fransensysteme zu verfolgen. Die Bewegungen waren dieselben und die Verschiebung der beiden Reihen gegen einander blieb stets die gleiche, sie änderte sich nur mit der elektrischen Spannung. Ebenso interessant war es, wenn eine Funkenentladung des Conductors stattfand, besonders bei hohem Potential. Im Moment des Funkens verschwand plötzlich die Verschiebung, ein ungemein schneller Sprung der Fransen in die gleiche Linie zu einander erfolgte, ohne dass die sonstigen Störungsbewegungen davon beeinflusst wurden. Liess man bei stetig thätiger Maschine regelmässig Funken zur Erde springen, so sah man, wie die Verschiebung unmittelbar nach jedem Funken wieder auftrat, regelmässig von Null mit dem Potential wuchs und mit diesem regelmässig stieg und sank.

Die Deutung des Phänomens ist einfach. Noch entschiedener wird hierdurch die Doppelbrechung des elektrisch geladenen Dielektricums bewiesen. Aber auch die Frage, welche hier besonders einer Prüfung unterzogen werden sollte, findet eine entschiedene Antwort. Da man stets nur die Fransen verschoben und bei der Funkenentladung zurückspringen sah, welche von den parallel zu den Kraftlinien polarisirten Strahlen herrührten, so waren es eben diese Schwingungen, welche durch die Elektricität eine Verzögerung erfuhren. Aber so deutlich man bei Anwendung des isländischen Spathes auch nur die eine Reihe von Fransen beim Funken zurückspringen sah, während die andere Reihe zu ruhen schien, so war hier doch noch eine Täuschung möglich, und Herr Kerr suchte nach einem sichereren Beweise dafür, dass es nur die parallel polarisirten Strahlen sind, welche durch die Elektricität beeinflusst werden. Leicht fand er einen solchen, wenn er wieder statt des Spathes den Nicol vor das Auge brachte und mit diesem das Experiment mit der Funkenentladung wiederholte. War mit dem Nicol nur der senkrecht zur Kraftlinie polarisirte Strahl zu beobachten, so sah man die Fransen und ihre Störungsbewegungen, bei der Funkenentladung aber beobachtete man nichts Besonderes. Wenn aber die Fransen des Strahles beobachtet wurden, dessen Schwingungen parallel zur Kraftlinie waren, so beobachtete man neben den Störungsbewegungen regelmässig einen Sprung bei der Funkenentladung, besonders wenn das Potential ein hohes war.

Dieser Versuch war ein ganz entscheidender. Herr Kerr giebt übrigens noch eine andere Versuchsanordnung an, durch welche er zu demselben Ergebniss gelangt ist. Wegen der näheren Beschreibung der Versuche, sowie der Beobachtungen mit den drei anderen Dielektrica muss auf das Original verwiesen werden. Zum Schluss wiederholt Herr Kerr in kürzerer Fassung das bereits Eingangs erwähnte allgemeine Resultat in folgender Form:

„Wenn Licht durch ein elektrisch gespanntes (strained) Medium rechtwinkelig zu den Kraftlinien hindurchgeht und repräsentirt wird durch zwei componirende Lichter, deren Polarisationsebenen bezw. parallel und senkrecht zu den Kraftlinien sind, dann ist der eigenthümliche und unmittelbare Effect der elektrischen Spannung eine Aenderung der Geschwindigkeit des leteren Componenten."

Julius Sachs: Mechanomorphose und Phylogenie. Ein Beitrag zur physiologischen Morphologie. (Flora 1894, S. 215.)

Der Ausgangspunkt der theoretischen Erörterungen, die den Inhalt der vorliegenden Abhandlung bilden, ist die schon früher von Herrn von Sachs ausgesprochene Ansicht, dass die Selectionstheorie wohl die zweckmässigen Anpassungseigenschaften innerhalb der engsten Verwandtschaftskreise zu er-

klären vermöge, dass sie aber von der Entstehung der grossen Hauptabtheilungen des natürlichen Systems, der Klassen, Ordnungen, Familien oder allgemein der phylogenetischen Gruppen keine Rechenschaft geben könne. „Die Selectionstheorie sagt uns nichts darüber, wie, auf welche Weise, aus den kleinsten Formen der Moose die höchst organisirten und grössten, wie aus den kleinsten, einfachsten Formen der Farne die höchstorganisirten grossen, wie überhaupt aus den hypothetischen Urformen der Archegoniaten die Moose, Farne, Equiseten, Lycopodinen, aus den drei letzteren wohl die Cycadeen und Coniferen entstanden sein mögen. Die Nützlichkeit der Organisationsverhältnisse giebt uns keine Erklärung der Thatsache des natürlichen Systems mit seinen grossen Verwandtschaftsgruppen und den innerhalb derselben abgestuften Verwandtschaftgraden und divergirenden Reihen."

Man ersieht schon aus diesen Bemerkungen, dass Herr von Sachs mit der Selectionstheorie nicht zugleich auch die Descendenztheorie abweist. Er hebt mit Nachdruck hervor, dass beide Theorien wesentlich verschieden und sogar in hohem Grade von einander unabhängig seien. Die Descendenztheorie kann nicht, wie die Selectionstheorie, physiologische und biologische Erklärungen geben; sie stützt sich nur auf die Vergleichung der Formen, aber diese umfasst das gesammte Reich der organischen Natur, nicht bloss die engsten Verwandtschaftsgruppen. Am deutlichsten tritt ihr Wesen hervor bei der Vergleichung der grossen phylogenetischen Gruppen des natürlichen Systems, wie sie uns beispielsweise in den Braunalgen, Rothalgen, Schlauchalgen, Archegoniaten (von den Moosen hinauf bis zu den Gymnospermen), Monokotylen und Dikotylen vorliegen. Von jeder dieser Gruppen darf man, so führt Verf. aus, annehmen, dass sie mit sehr einfachen und sehr kleinen Formen angefangen und dann sich zu hochdifferenzirten emporgeschwungen habe. Aber jede Gruppe befolgte dabei ihr besonderes Gestaltungsgesetz, das ursprünglich schon durch die innere Natur der kleinsten und einfachsten Urformen gegeben war, sie hat sich selbständig fortgebildet, ohne irgendwie von einer anderen Gruppe beeinflusst zu sein. Im strengeren Sinne „verwandt" sind daher nur die Formen derselben Gruppe unter sich, sie haben mit denen einer anderen Gruppe phylogenetisch nichts gemein.

Mit der Annahme eines inneren Gestaltungsgesetzes, das, unabhängig von anderen Einflüssen, zu einer höheren Differenzirung der Organismen führt, stellt sich Herr von Sachs auf den Boden der Nägeli'schen Vervollkommnungstheorie, von der er schon 1868 hervorgehoben hatte, dass sie vorwiegend das Dasein der grossen Abtheilungen des Pflanzenreichs erklärlich mache. Dem „inneren Gestaltungstriebe", auf dem die Phylogenese beruht, stellt er nun in der vorliegenden Schrift eine Gruppe ganz allgemein wirkender physiologischer Gestaltungsursachen zur Seite, durch welche gewisse Parallelbildungen bei den verschiedenen grossen Gruppen hervorgerufen werden. Die darauf beruhenden Gestaltungsprocesse nennt er Mechanomorphosen. Er führt auf und erörtert vier solcher Mechanomorphosen, von denen er die beiden ersten als Mechanomorphosen im engeren Sinne bezeichnet.

1. Die Mechanomorphose der Leitlinien beruht auf dem vom Verf. entdeckten und wiederholt erörterten fundamentalen Principe der rechtwinkeligen Schneidung der Zellwände im embryonalen Gewebe. Verf. hebt hervor, dass es sich dabei keineswegs bloss um die rechtwinkelige Schneidung der einzelnen Zellwände oder Theilungsrichtungen einzelner Zellen handele, sondern vielmehr darum, dass alle Theilungsrichtungen innerhalb eines embryonalen Gewebekörpers sich in 1 bis 2 oder 3 Richtungen einordnen, und bezeichnet diese Thatsache noch nachträglich als das Gesetz der rechtwinkeligen Schneidung der Leitlinien. Die phylogenetischen Charaktere sind von den Leitlinien ganz unabhängig, und die Schneidungen der letzteren und die dadurch hervorgerufenen Bilder von Zellwandnetzen sind bei morphologisch durchaus verschiedenen Organen ganz dieselben, wenn nur die äussere Form dieser Organe übereinstimmt. Diese ist zunächst allein maassgebend; nach ihr richten sich zuerst die periklinen, d. h. mit dem Umfange parallelen Leitlinien, auf denen dann die nach dem Umfange gerichteten antiklinen Leitlinien rechtwinkelig verlaufen, und wenn es sich um Theilungen in drei Richtungen handelt, so treten noch die Transversalen hinzu. „Ob ein Vegetationspunkt oder ein aus ihm entspringendes embryonales Organ diese oder jene Form im Quer- und Längsschnitte hat, das hängt von dem phylogenetischen Charakter der betreffenden Pflanze ab; ist diese Form aber einmal gegeben, so folgt daraus, welchen Verlauf die Periklinen, Antiklinen und Transversalen nehmen müssen, gleichgültig, um welche phylogenetische Gruppe und um was für eine Art von Organen es sich handelt." Nach der vom Verf. nunmehr eingeführten Benennung kann man sagen, dass die Zellwandnetze der Vegetationspunkte der jüngsten Organe, der Haare, sowie der Querschnitte der Hölzer und anderer Gebilde, die nach eingetretener Zelltheilung kein beträchtliches individuelles Wachsthum der einzelnen Gewebselemente mehr zeigen, das Ergebniss einer Mechanomorphose seien, die durch das Gesetz der Leitlinien gegeben ist.

2. Die Wirkung der specifischen Grösse der Organismen auf ihre innere Structur und äussere Gliederung. Das Wesen dieser Art der Mechanomorphose, über die von Herrn von Sachs und seinem Assistenten, Herrn Amelung, erst kürzlich interessante Untersuchungen veröffentlicht worden sind (s. Rdsch. VIII, 462, 529), besteht darin, dass innerhalb der grossen phylogenetischen Gruppen die einfach gebauten Formen sehr klein sind und dass mit der Grössenzunahme auch die Differenzirung des Baues und der äusseren Gliederung zunimmt. Die Ursache dieser Mechanomorphose liegt darin, dass die mittlere Grösse der Gewebe-

zellen bei kleinen und grossen (morphologisch gleichen) Pflanzentheilen dieselbe ist, so dass mit der Grösse des Organs die Zahl der Zellen zunehmen muss. So führt die Vergrösserung der Formen zu Gewebedifferenzirungen, welche aber die morphologische Natur und die aus „inneren Ursachen“ fortschreitende morphologische Differenzirung der einzelnen phylogenetischen Gruppen nicht beeinflussen. Z. B. hängt die Grösse der vorweltlichen Lycopodiaceenbäume mit der Bildung eines Cambiums und dem darauf beruhenden Dickenwachsthume zusammen; dabei bleibt aber die phylogenetische Verwandtschaft mit den kleinen, einfach organisirten Selaginellen bestehen. Diese Verwandtschaft giebt sich vorzüglich in der dichotomen Verzweigung der Wurzeln und Sprosse kund, die, obwohl biologisch und physiologisch ganz gleichgültig, doch in phylogenetischer Beziehung viel wichtiger ist, als die für das Leben so hochwichtige Cambiumthätigkeit. Letztere erzeugt Mechanomorphosen, jene Dichotomie aber ist ein phylogenetisches, unerklärliches Merkmal der Gruppe, mit welchem dann noch die Merkmale der Sporangien und der Keimung gleichsinnig auftreten.

Die beiden folgenden Arten von Mechanomorphosen unterscheiden sich von den vorgenannten dadurch, dass sie durch besondere Arten von Reizbarkeiten vermittelt oder verursacht werden, wenn man unter Reizbarkeit überhaupt die den Organismen eigenthümliche Art der Reaction gegen äussere Einwirkungen versteht.

3. Barymorphosen oder Mechanomorphosen, die durch Reizbarkeit gegen die Einwirkung der Schwerkraft hervorgerufen werden. Den Namen Barymorphosen wendet Verf. an, um die blossen Krümmungen des Geotropismus auszuschliessen und dafür den Gestaltungseinfluss der Schwere auf die Neubildungsprocesse zu bezeichnen. Es gehören also hierher Erscheinungen wie das Abwärtswachsen der Wurzeln, das Aufwärtswachsen oder Kriechen der Stengel, die Richtung der Seitensprosse, die Anlage von Blättern auf der Rückseite, die von Wurzeln auf der Bauchseite kriechenden Stengel etc. Auch diese Mechanomorphosen können in jeder phylogenetischen Gruppe wiederkehren und haben mit der Phylogenese nichts zu thun.

4. Photomorphosen oder Mechanomorphosen, die durch den Einfluss des Lichtes auf das Wachsthum embryonaler, und zwar chlorophyllhaltiger Gewebe hervorgerufen werden. Von den blossen heliotropischen Krümmungen sind die Photomorphosen ebenso zu unterscheiden, wie die Barymorphosen von den geotropischen Krümmungen. Die allgemeinste Photomorphose findet Verf. in der Entstehung und Form der Blätter (oder blattähnlichen Sprossformen der Algen). Sie macht sich darin bemerklich, dass die chlorophyllhaltigen Gewebemassen dünne Platten bilden, was ja die Grundform der Blätter ist. In diesen grünen Platten wird die Assimilationsenergie der auffallenden Lichtstrahlen vollkommen erschöpft, so dass dickere, grüne Gewebeschichten blosse Materialverschwendung wären (s. Rdsch. II, 152); daher haben auch die dicken Blätter nur eine sehr dünne, grüne Gewebeschicht unter der Epidermis. Damit die dünnen Blätter bei zunehmender Flächenausdehnung in einer Ebene straff aus einander gehalten werden, tritt dann noch als correlative Bildung die Nervatur auf.

Die Dünnheit der chlorophyllhaltigen Schichten und ihre Correlation (die Blattnervatur) lassen sich also auf die Wirkung des Lichtes zurückführen. Verf. wirft nun die Frage auf, ob auch für die Flächenausbreitung des grünen Gewebes eine erkennbare Ursache vorhanden sei? Er findet, dass eine Reihe von Thatsachen für das Vorhandensein einer causalen Beziehung zwischen dem Lichte und dem Flächenwachsthume der chlorophyllhaltigen Gewebe bestehe. Als Beispiel sei hier nur angeführt, dass gewisse Organe, z. B. die Flachsprosse der Marchantien und mancher Cacteen, wenn sie im Dunkeln austreiben, schmal und stielförmig sind; das Licht also bewirkt, dass sie im normalen Wachsthume flach und breit werden, quer zum Lichtstrahle, der ihre Oberseite trifft.

Diesen Photomorphosen wären noch manche andere Gestaltungsprocesse anzureihen, welche der durch das Licht im Chlorophyll angeregten Energie entspringen. Die Thatsache z. B., dass die Entstehung der Seitensprosse an die Nachbarschaft der Blätter gebunden ist, begründet Herr von Sachs durch das Gesetz: Die seitlichen Aussprossungen entstehen an den Orten, wo die Assimilationsproducte der Blätter in den Stamm des Muttersprosses übertreten, sich gewissermaassen stauen und ansammeln. Aehnlich kann auch die Stellung der Fortpflanzungsorgane, der Sporangien und Blüthen, als eine Mechanomorphose aufgefasst werden, indem diese an solchen Orten stehen, wo sie ihr Bildungsmaterial möglichst bequem und auf kürzestem Wege aus dem assimilirenden Mesophylle der Blätter oder überhaupt aus den chorophyllreichsten Organen empfangen können. Dass z. B. bei den blühenden Agaven, Lilien u. s. w. ein hoher, blattloser Stamm die Blüthen trägt, scheint dem Gesagten zu widersprechen, ist aber leicht begreiflich, wenn man beobachtet, dass er anfangs als embryonales Gebilde im Herzen der Blattrosette sitzt, wo er Zeit hat, die aus den Blättern ankommenden Bildungsstoffe aufzusammeln.

Die Gestaltungen, die auf Mechanomorphosen beruhen, sind meist in hohem Grade erblich und mit denen, welche durch die rein morphologische Thätigkeit der Phylogenese hervorgerufen werden, auf das Innigste verschmolzen, so dass sie schwierig aus einander zu halten sind. „Wenn man auch annehmen darf, dass die Mechanomorphosen erst im Laufe der „aus inneren Ursachen“, aus „Vervollkommnungstrieb“ fortschreitenden Phylogenese aufgetreten, also secundären, späteren Ursprungs sind, so sind sie doch meist im palaeozoischen Sinne so alt, dass sie Zeit hatten, ihre Erblichkeit zu befestigen (was allerdings auch Ausnahmen erleidet). — Dazu kommt noch, dass jede neu auftretende Mechanomor-

phose sich denjenigen Gestaltungsursachen unterwerfen und eng anschliessen musste, welche durch die morphologische Phylogenese gegeben waren. Das ursprünglich Selbständige ist die phylogenetische, morphologische Differenzirung mit ihrer Steigerung und ihren Divergenzen; erst auf diesem primären Boden der organischen Gestaltung konnten die Mechanomorphosen ihrerseits als secundäre Gestaltungsursachen eingreifen." F. M.

A. Cancani: Ueber einige merkwürdige magnetische Gesteine aus der Nähe von Rocca di Papa. (Atti della R. Accad. dei Lincei. Rendiconti. 1894, S. 5, Vol. III (1), p. 390.)

Da die Frage nach dem Ursprunge des Gesteinsmagnetismus noch lange nicht gelöst ist, beschloss Herr Cancani derselben in der Weise näher zu treten, dass er eine Sammlung magnetischer Mineralien aus Latium im geodynamischen Observatorium von Rocca di Papa anlegte. Die seit einem Jahre begonnene Sammlung umfasst bereits 60 Exemplare verschiedener petrographischer Arten, welche unter einander in der Vertheilung und Intensität des Magnetismus sehr differiren. Unter diesen 60 besitzen 20 ausgezeichnete Punkte, welche eine 30 mm lange Magnetnadel um 180° ablenken, andere üben eine mehr oder weniger grosse Ablenkung aus, die schon mit einer einfachen Bussole nachweisbar ist. Unter den ersten 20 Exemplaren verdienen zwei besonders hervorgehoben zu werden, das eine, weil es das einzige Bruchstück von „Sperone"-Lava[1]) ist, welches ausgezeichnete Punkte hat, das andere wegen der sehr eigenthümlichen Vertheilung seines Magnetismus.

Das letzterwähnte Exemplar ist ein grosses Bruchstück einer vulkanischen Bombe aus Leucitophyr, das ursprünglich 60 bis 70 cm im Durchmesser gehabt hat. Die abgerundete Gestalt der Hauptoberfläche, die äussere Schichtung, die von aussen nach innen zunehmende Porosität, die Höhlung im Centrum sind sämmtlich Charaktere, welche auf vulkanische Bomben hindeuten. Ausser verschiedenen sehr intensiven ausgezeichneten Punkten, deren Wirkung auf eine 30 mm lange Nadel im Abstande von etwa $\frac{1}{2}$ m merklich ist, ist sein Magnetismus derartig vertheilt, dass, wenn man eine kleine Bussole irgend einem Punkte seiner Oberfläche nähert, die Magnetnadel sich verhält, wie wenn längs einer der Kanten des Spaltes, der einem Bogen eines grössten Kreises entspricht, Nordmagnetismus angehäuft wäre.

„Eine von den Hypothesen, die aufgestellt worden, um den Ursprung des Gesteinsmagnetismus zu erklären, besteht in der Annahme, dass die Molecüle des Gesteins sich magnetisirt hätten durch die inducirende Wirkung der Erde während der langsamen Abkühlung der Masse. Wenn man dies auch für den grössten Theil der Probestücke in meiner Sammlung annehmen kann, in denen die Vertheilung des Magnetismus ziemlich regelmässig ist, wie kann man diese Hypothese in Uebereinstimmung bringen mit einer so complicirten Vertheilung, wie die in dem hier geschilderten Bruchstücke?"

Georges Charpy: Ueber die Rolle der Umwandlungen des Eisens und der Kohle beim Härten des Stahls. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 1258.)

Das Hartwerden des Stahls beim Ablöschen hat bereits eine grosse Reihe von verschiedenen Erklärungen erfahren, ohne dass bisher eine Uebereinstimmung erzielt worden ist. Herr Osmond hat die Hypothese aufgestellt, dass das Härten einfach auf einer allotropen Umwandlung des Eisens beruhe, während die Kohle nur diese Umwandlung erleichtern soll; doch ist diese Hypothese von verschiedenen Seiten bekämpft worden. Herr Charpy, der jüngst mechanische Hülfsmittel zum Nachweise der allotropen Umwandlung gefunden hatte (vergl. Rdsch. IX, 215), wollte dieselben zur Aufklärung der Vorgänge beim Härten verwerthen.

Dass beim Härten eine allotrope Umwandlung des Eisens eingetreten ist, hatte Verf. durch die Gestalt der Zugcurve nachweisen können, da die Umwandlung sich stets durch das Fehlen einer geradlinigen Treppenstufe in der gleichmässig verlaufenden Curve verrieth. Auf der anderen Seite weiss man schon lange, dass die Kohle eine Umwandlung erleidet, welche durch eine Abnahme der Färbung sich charakterisirt, wenn der Stahl in Salpetersäure aufgelöst wird, so dass die colorimetrische Methode von Eggertz zur Dosirung der Kohle (wobei bekanntlich aus der Tiefe der Färbung die Menge der im Eisen enthaltenen Kohle bestimmt wird) im gehärteten Stahl zu kleine Werthe giebt. Herr Charpy hat sich durch vielfache Bestimmungen davon überzeugt, dass der durch die Eggertz'sche Methode angezeigte Gehalt an Kohle um so geringer ist, eine je stärkere Härtung man erzielt hat.

Um nun die Rolle dieser beiden gesondert nachweisbaren Umwandlungen beim Härten zu studiren, wurde ein und derselbe Stahl (sehr guter Martin-Stahl von 0,71 Proc. Kohlenstoff) bei verschiedenen Temperaturen durch Eintauchen in siedendes Wasser, kaltes Oel, oder kaltes Wasser verschieden gehärtet und dann jedesmal die Bruchfestigkeit, die procentische Längenänderung nach dem Zerreissen, die Länge der geradlinigen Stufe in der Dehnungscurve und der Kohlenstoffgehalt nach der Eggertz'schen Methode bestimmt. Aus den erhaltenen tabellarisch zusammengestellten Zahlenwerthen von 24 Messungsreihen ergeben sich folgende Resultate:

Alle Stäbe, welche bis zu einer Temperatur unter 750° erwärmt waren, zeigten keine Umwandlung der Kohle; während das Eisen sich bei einigen theilweise umgewandelt hatte; doch scheint keine Beziehung zu existiren zwischen dieser Umwandlung und der Bruchbelastung. Die Unterschiede in der Festigkeit der Stäbe rührten wahrscheinlich her von der Veränderung der mechanischen Structur des Metallkorns, welche auf der Bruchfläche sichtbar war.

In den Stäben, welche abgelöscht wurden nach der Erhitzung auf eine Temperatur von über 750°, verwandelten sich das Eisen und die Kohle gleichzeitig, aber das Eisen war vollständig umgewandelt in allen Stäben, welche eine Bruchbelastung von über 82 kg zeigten, während die Menge der umgewandelten Kohle continuirlich kleiner wurde, wenn die Bruchbelastung stieg und die Verlängerung abnahm. Erwähnt muss hierbei werden, dass die Stäbe, für welche die Bruchbelastung kleiner als 90 kg war, von der Feile leicht angegriffen wurden; sie waren so zu sagen gar nicht gehärtet. Die starke Härtung trat erst bei sehr hohen Bruchbelastungen auf, und der einzige Unterschied zwischen diesen Stäben und den vorigen bestand in einer Abnahme des scheinbaren Gehalts an Kohle.

Aus diesen Resultaten glaubt Herr Charpy folgenden Schluss ziehen zu können: „Das Härten erzeugt, neben anderen Modificationen, eine Umwandlung des Eisens (die durch den Drehungsversuch charakterisirt wird) und eine Umwandlung der Kohle (die charakterisirt wird durch die Eggertz'sche Probe). Die erste Modification scheint nur einen sehr schwachen Einfluss auf die Bruchbelastung zu haben, während die Umwandlung der Kohle in Beziehung zu stehen scheint zur Vermehrung der Härte."

[1]) Gelbe, schlackige, granatführende Varietät aus dem Albanergebirge.

J. E. Trevor und **F. L. Kortright**: Reactionsgeschwindigkeit und Siedepunkt. (Zeitschrift f. physikal. Chemie 1894, Bd. XIV, S. 149.)

Durch die katalytische Wirkung wässeriger Säuren auf Rohrzucker, wobei eine Mischung von Dextrose und Lävulose, der sogenannte Invertzucker, entsteht, ändert sich allmälig die moleculare Concentration der Zuckerlösung, indem sie bis auf ihren zweifachen Anfangswerth steigt. In Folge dessen ändern sich mit der Zeit alle diejenigen Eigenschaften der Lösung. Dampfdruck, Gefrierpunkt, Siedepunkt, Lösungsdruck des Lösungsmittels, welche durch die moleculare Concentration geregelt werden; die quantitative Verfolgung dieser Aenderungen liefert daher eine directe Methode zur Bestimmung der Reactionsgeschwindigkeit.

Die Herrn Trevor und Kortright benutzten nun, um den Verlauf der Inversion einer Rohrzuckerlösung bei Zusatz einer kleinen Menge Bernsteinsäure zu ermitteln, die zeitlichen Aenderungen des Siedepunktes. Die verwendete Lösung enthielt 33 g Zucker auf 70 g destillirtes Wasser und nachdem 0,220 g Säure zugesetzt worden, wurde die Siedetemperatur der Lösung in 13 verschiedenen Intervallen, vom Beginne bis 85 Minuten nach dem Zusatz, im Beckmann'schen Siedeapparate bestimmt. Aus den erhaltenen Zahlenwerthen ersieht man, dass zur Zeit der letzten Temperaturablesung, nachdem anderthalb Stunden vergangen waren, $^{683}/_{759}$ oder neunzig Procent der gesammten Zuckermenge invertirt war, und dass dabei der Verlauf der Umwandlung ein constanter geblieben.

O. C. Marsh: Restauration des Elotherium. (Amer. Journ. of Science 1894, Ser. 3, Vol. XLVII, p. 405.)

Die von Pomel im Jahre 1847 aufgestellte Gattung Elotherium repräsentirt eine Familie ausgestorbener Säugethiere, die sämmtlich von grossem Interesse sind. Sie wurden zuerst in Europa gefunden, sind aber jetzt auch im Miocän von Nordamerika bekannt, und zwar nicht nur an der atlantischen Küste, sondern besonders im Gebiet der Felsengebirge und noch weiter westlich. Diese Familie umfasst mehrere Gattungen oder Subgenera und eine ganze Zahl von Arten, von denen einige Individuen von grossem Wuchs enthalten, der an Grösse unter ihren Zeitgenossen nur übertroffen wurde von den Gliedern der Rhinoceros-Familie und von den riesigen Brontotheriden.

Reste dieser Gruppe waren schon seit fast einem halben Jahrhundert bekannt, doch ist bis in die neueste Zeit verhältnissmässig wenig Sicheres über das Skelet oder den Schädel, ausser den Zähnen, ermittelt worden, obwohl mehrere Forscher interessante Beiträge geliefert haben. Im vorigen Jahre hat Verf. Abbildungen eines gut erhaltenen Schädels und von einem Vorder- und Hinterfuss einer der grössten Arten, Elotherium crassum Marsh, veröffentlicht, und jetzt ist er in der Lage, den Versuch einer Darstellung des ganzen Knochengerüstes dieses Thieres als eines typischen Beispieles der Gruppe zu geben.

Die Restauration stellt ein ganz ausgewachsenes Individuum dar, das lebend mehr als sieben Fuss lang und vier Fuss hoch war. Das Material für diese Restauration lieferten die Funde, die Verf. selbst 1870 in den miocänen Schichten des nordöstlichen Colorado gemacht, und Zusendungen, die er später von dort und aus dem im Wesentlichen gleichen Horizont in Süd-Dakota erhalten.

Das typische Exemplar ist zwar nicht ganz vollständig, umfasst aber Theile des Schädels mit verschiedenen Wirbeln und Knochen der Gliedmaassen und Füsse, welche ausreichten, um die allgemeine Gestalt und Proportionen des restaurirten Thieres zu bestimmen. Die weiteren verwertheten Exemplare sind meist gut erhalten und einige von ihnen sind so vollständig, wie im Leben. Die gegebene Darstellung des Skelets darf daher in ihren wesentlichen Charakteren für richtig gehalten werden.

Die auffallendsten Charaktere des Skelets sind der grosse und eigenthümliche Schädel und die langen, schlanken Glieder und Füsse, Charaktere, welche an sich nicht die Verwandtschaften des Thieres mit dem Schwein, die ein genaueres Studium ergiebt, vermuthen lassen. Die beachtenswerthesten Punkte des Schädels sind der lange, überhängende Fortsatz des Malarknochens (charakteristisch für einige Faulthiere) und die starken Fortsätze des Unterkiefers, welche den Malarfortsatz ergänzen und stärker entwickelt sind als bei irgend einem anderen Säugethiere. Eine weitere Eigenthümlichkeit des Schädels ist die sehr kleine Gehirnkapsel, die auf ein sehr kleines Gehirn hinweist. Dies gilt auch von den anderen bekannten Arten und war wahrscheinlich der Hauptgrund, der zum frühen Aussterben der ganzen Gruppe führte.

Die schlanken, hoch specialisirten Glieder und Füsse sind nicht minder beachtenswerth. Sie zeigen deutlich, dass das Thier einer grossen Schnelligkeit fähig war, die ihm als Schutz gegen seine Feinde von grossem Nutzen gewesen. Man sieht, dass jeder Fuss nur zwei functionirende Zehen hat, welche der dritten und vierten des Menschen entsprechen. Die erste Zehe fehlt ganz und von der zweiten und fünften sind nur Reste vorhanden.

Die Verkümmerung war sicherlich ein allmäliger, über lange geologische Perioden sich erstreckender Vorgang und weist deutlich auf eine Aenderung der Umgebung aus einem Sumpfe zu einem hohen, festen Hochlande hin. Hier scheint ein ähnlicher Fall vorzuliegen, wie er, auffallender noch, für die pferdeartigen Säugethiere nachgewiesen ist.

Die Elotheriden waren offenbar wirkliche schweineartige Thiere, bildeten jedoch einen Seitenzweig, der im Miocän ausgestorben ist. Zweifellos zweigten sie sich im frühen Eocän von der Hauptlinie ab, die noch überlebend ist in den jetzigen Schweinen der alten und neuen Welt.

E. Trouessart: Ueber Parthenogenesis bei den plumicolen Sarcoptiden. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 1218.)

Syringobia chelopus, ein an den Federn von Totanus calidris schmarotzender Sarcoptide, zeigt einen unter bestimmten, durch die Lebensweise des Vogels bedingten Verhältnissen eintretenden Dimorphismus, der anscheinend mit Parthenogenese verbunden ist. Totanus calidris kommt im nördlichen Frankreich als Brutvogel vor, wandert aber im Winter südwärts, und um die Zeit der Wanderung finden sich in den Federkielen kleine Colonien der genannten Milben. Während eine Anzahl solcher Colonien nur völlig normale Formen enthalten, findet man in anderen Federn Weibchen, welche sich durch grössere Länge und wurmähnliche Gestalt auszeichnen, und auch in einigen anderen Punkten (Beschaffenheit des Notogasters, der Genitalöffnung u. s. w.) von den normalen Formen abweichen. Die von diesen Weibchen hervorgebrachten Eier entbehren der sonst für die Sarcoptiden-Eier charakteristischen, zweiklappigen Schale und enthalten zur Zeit der Ablage einen sehr weit entwickelten Embryo. Die Nymphen, aus welchen sich diese Weibchen entwickeln, besitzen dieselbe wurmförmige Gestalt und haben keine bursa copulatrix. Da nun auch in den von solchen Nymphen bewohnten Kielen niemals normale Männchen beobachtet wurden, so scheint es sich hier um Parthenogenesis zu handeln. Ebenso fanden sich mit diesen Nymphen und Weibchen zusammen niemals normale Weibchen oder normale zweischalige Eier. In sehr seltenen Fällen (1 bis 2 Proc.) fanden sich dagegen in diesen Colonien Männchen, welche gleichfalls wurmförmige Gestalt besassen, keine secundären Sexualcharaktere erkennen liessen und anscheinend zu einer Befruchtung der Weibchen nicht fähig sind.

Verf. ist der Ansicht, dass kurz vor der der Wanderung des Vogels vorausgehenden Herbstmauser eine

Anzahl der Syringobien in die Kiele junger Federn einwandern. Finden sich nun in einer solchen Colonie, die stets nur aus sehr wenigen (3 bis 4) Individuen besteht, Thiere beiderlei Geschlechts, so geht die Entwickelung normal weiter, fehlen jedoch derselben die Männchen, so wachsen die Weibchen über das gewöhnliche Maass der zweiten Nymphenform hinaus und wandeln sich nach einer letzten Häutung in die oben beschriebenen, parthenogenetischen Weibchen um. Nachdem eine Anzahl ungeschlechtlicher Generationen, welche alle gleichen Körperbau besitzen, auf einander gefolgt sind, wandern die Milben — der Vogel hat inzwischen das Ziel seiner Wanderung erreicht — wieder aus und leben in gewöhnlicher Weise äusserlich an den Federn, bis die Vögel zurückkehren. Vor der Rückwanderung wandern dann auch die Milben wieder in die Kiele ein, und man findet in den Federkielen der zurückgekehrten Vögel wiederum Colonien von beiderlei Art. Der Mangel der Männchen in den abgeschlossen, in den Kielen lebenden Milben scheint die Veranlassung dieser abnormen Entwickelung zu sein. R. v. Hanstein.

Ferdinand Cohn: Ueber Erosion von Kalkgestein durch Algen. (S.-A. aus d. Jahresbericht d. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur f. 1893.)

Vor 5 Jahren wurden von Bornet und Flahault, nachdem schon früher ähnliche Beobachtungen gemacht worden waren, eine Reihe von Algenarten beschrieben, die in Meer- und Süsswassermuscheln verzweigte Gänge ausbohren (s. Rdsch. V, 351). Auch entdeckten sie eine Art in Kalkgeschieben, und auch andere Forscher haben bohrende Algen auf Kalk gefunden. Herr Cohn schildert näher die besonders auffallenden Wirkungen der Algen, welche auf der Oberfläche von Kalkgeschieben in Alpenseen mäandrische Furchen einätzen. Sie sind zuerst von Alexander Braun beobachtet worden; schöne Stücke erhielt Verf. durch Prof. Schröder aus dem Greifensee bei Zürich und durch Prof. Goebel aus dem Starnberger See bei München. Es sind Kalkgeschiebe, deren Oberfläche an die Reliefkarte eines Alpenlandes erinnert: lange, gewundene, hohlkehlenartige, verzweigte Furchen, die durch scharfe Leisten von einander gesondert sind. Im Querschnitte erscheinen die vollkommen ausgeglätteten Furchen halbrund; sie sind 3 bis 5 mm tief und 5 bis 7 mm breit. Dieses Bild zeigen indess nur diejenigen Geschiebe, welche seit längerer Zeit trocken am Strande lagen; die noch im Wasser befindlichen sind dagegen überzogen von einer dicken, im frischen Zustande vermuthlich spangrünen, getrocknet grauweissen Kruste von bröckligweichem Kalktuff, dessen Oberfläche von schmalen, gewundenen Furchen durchzogen ist. Ein Querschnitt durch ein solches Geschiebe zeigt, dass das dunkle Kalkgestein bereits jene tiefen, gebirgsähnlichen Hohlkehlungen besitzt, deren Vertiefungen durch die weichen, hellen Tuffmassen ausgefüllt und von einander durch die schmalen Leisten unangegriffenen Gesteins getrennt sind. Bei den im Trocknen liegenden Geschieben ist der weiche Tuff durch den Regen vollständig ausgewaschen und nur das feste Gestein mit seinen glatten Erosionsfurchen zurückgeblieben. Löst man etwas von dem Tuff in einer Säure, so bleibt eine gallertartig knorpelige Masse zurück, in der wir ausser zahllosen Diatomeen ein Gewirr von dünnen, leptothrixartigen Fäden, eingeschlossen in weiten, zerfaserten Scheiden erkennen. Vereinzelt finden wir auch wohlerhaltene, dichotom verzweigte Fäden einer Rivulariacee mit parallel geschichteten, braunen Scheiden. Es erscheint zweifellos, dass wir es hier mit der Thätigkeit von Algenpolstern zu thun haben, welche die Oberfläche von Kalkgesteinen überziehen und sich in diese durch Auflösen des Kalks furchenartig einsenken, gleichzeitig aber auch innerhalb der Gallertscheiden mächtige Krystalldrusen von Calciumcarbonat abscheiden und so die Tuffpolster bilden. Die wirksamen Organismen sind Spaltalgen (Schizophyceen, Phycochromaceen), und zwar Rivulariaceen oder Schizotricheen, die mit ihren Heterocysten oder Basalzellen an die Oberfläche der Kalksteine angeheftet sind, während die spangrünen Fäden radial nach aussen gerichtet sind. In Bezug auf den Stoffwechsel müssen sich die Basalstücke entgegengesetzt verhalten wie die grünen Fäden, da sie wie die Wurzeln eine Säure zur Auflösung des Kalkes ausscheiden müssen, während den Fäden die noch nicht aufgeklärte Eigenschaft zukommt, innerhalb der Gallerthüllen Kalksalz krystallinisch auszuscheiden. F. M.

Graham-Otto's Ausführliches Lehrbuch der Chemie. Erster Band: Physikalische und theoretische Chemie. Dritte gänzlich umgearbeitete Auflage; dritte Abtheilung: Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung der Körper. Unter Mitwirkung von A. Arzruni, J. W. Brühl, A. Horstmann, G. Krüss, W. Marckwald, R. Přibram, O. Schönrock herausgegeben von R. Landolt. gr. 8°. 501 S. (Braunschweig 1894. Friedr. Vieweg & Sohn.)

Immer grösser wird die Bedeutung physikalischer Lehren für die Chemie, immer umfangreicher das Grenzgebiet zwischen den beiden benachbarten Wissenschaften. Die physikalische Chemie ist zu einer selbständigen Disciplin geworden, für welche gerade in jüngster Zeit eine ganze Anzahl eigener Lehrstühle errichtet wurde. Die Erforschung der Beziehungen zwischen der chemischen Natur der Körper und ihren physikalischen Eigenschaften hat aber auch einen doppelten Reiz: einerseits sind von ihr die wichtigsten Aufschlüsse über die Gesetze zu erwarten, welche die Welt der Atome und Molecüle beherrschen, und welche die Grundlage einer jeden Theorie der Materie bilden müssen; andererseits haben sich die auf diesem Gebiete gefundenen Gesetzmässigkeiten als wichtige praktische Hülfsmittel für die Forscherarbeit des Chemikers bewährt. Es braucht hier nur auf die Anwendung physikalischer Methoden zur Bestimmung der Atom- und Moleculargewichte verwiesen zu werden; gegenwärtig werden die vielseitigsten, wenngleich bisher nicht immer erfolgreichen Anstrengungen gemacht, die Ermittelung physikalischer Constanten auch für die Bestimmung der chemischen Constitution zu verwerthen.

Dem entsprechend ist auch die physikalisch-chemische Literatur in lebhaftem Wachsthume begriffen, und wiederholt sind in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ Werke dieser Richtung besprochen worden. Das vorliegende Buch ist ein neuer und wichtiger Beitrag derselben Art. Es besteht aus einer Reihe grösserer und selbständiger Monographien, welche die folgenden Körpereigenschaften behandeln: Krystallform von Prof. Arzruni, Raumerfüllung von Prof. Horstmann, Innere Reibung von Prof. Přibram, Siedepunkt von Dr. Marckwald, Schmelzpunkt von demselben, Lichtbrechung von Prof. Brühl, Lichtemission und Absorption von Prof. Krüss, Optisches Drehungsvermögen organischer Substanzen von Prof. Landolt, Elektromagnetische Drehung von Dr. Schönrock. — Die ersten drei dieser Abhandlungen sind erschienen und bilden die erste Hälfte der dritten Abtheilung des ersten Bandes.

Den grössten Theil derselben (349 Seiten) füllt das von Prof. Dr. A. Arzruni bearbeitete Kapitel: Die Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Zusammensetzung aus; dasselbe ist auch unter dem Titel Physikalische Chemie der Krystalle als besonderer Abdruck erschienen. Nach einer grösseren Einleitung, welche die geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle zum Gegenstande hat, kommt der Verf. auf S. 22 zu seinem eigentlichen Gegenstande. Derselbe gliedert sich in drei Abschnitte: I. Verschiedenheit der Gestalt bei gleicher Zusammensetzung — Polymorphismus; II. Aehnlichkeit der Gestalten analog zusammengesetzter Körper — Isomorphismus; III. Gesetzmässige Aenderung der Gestalt mit der partiellen Aenderung der Zusammensetzung — Morphotropie. — Die Behandlung ist durchweg eine äusserst eingehende, mit sehr zahlreichen Literaturnachweisen und vielfachen tabellarischen Uebersichten des umfassenden Beobachtungsmaterials. Dabei macht sich überall die Darstellung der historischen Entwickelung in erfreulicher und anregender Weise geltend. Auch findet der Verf. vielfach Gelegenheit, eine ausgesprochen kritische Richtung seiner Natur zu bethätigen. Dies mag freilich nicht selten durch die Natur des Gegenstandes gefordert sein, da es oft erhebliche Schwierigkeiten bereitet, die in Frage kommenden Begriffe des Polymorphismus, des Isomorphismus und der Morphotropie in hinreichend

scharfer Weise abzugrenzen. — In einem Schlusskapitel „Ansichten und Erklärungen" werden die theoretischen Standpunkte, welche von den verschiedenen Forschern vertreten wurden, noch einmal im Zusammenhange erörtert; und endlich in einem Anhange eine Anzahl von Ergänzungen gegeben. — Formell sei noch bemerkt, dass die Gewohnheit, die Autoren mit dem Prädikat „Herr" zu tituliren, den deutschen Leser etwas fremdartig anmuthet; dass dieser Titel nur den Lebenden zu Theil wird, bringt zuweilen wunderliche Consequenzen mit sich.

Es folgt dann das zweite Kapitel: Beziehungen zwischen der Raumerfullung fester und flüssiger Körper und deren chemischer Zusammensetzung von Prof. Dr. A. Horstmann (S. 353 bis 364). In diesem nimmt den grössten Raum die Besprechung der Volumverhältnisse flüssiger Körper ein. Seit den grundlegenden Arbeiten Hermann Kopp's ist, entsprechend der grossen Zahl der seitdem dargestellten Verbindungen, das Beobachtungsmaterial auf diesem Gebiete enorm gewachsen. Die einfachen Beziehungen, welche der Begründer der physikalischen Chemie aus den damals bekannten, zum grossen Theile von ihm selbst ermittelten Thatsachen folgerte, haben sich in der damals angenommenen Allgemeinheit nicht aufrecht erhalten lassen; es zeigte sich, dass die Verhältnisse weit complicirter liegen. Nicht nur die Art und Zahl der Elemente, welche das Molecül einer chemischen Verbindung zusammensetzen, beeinflussen dessen Raumerfüllung, sondern auch deren Verkettung oder die chemische Constitution. Kopp hatte für gewisse Fälle diesen Einfluss bereits erkannt; durch die neueren Arbeiten hat er sich als ein viel weiter gehender erwiesen. — Eine bedeutende Schwierigkeit für diese Forschungen bot die Frage, bei welchen Temperaturen man die in den Molecularvolumen ihren Ausdruck findenden, specifischen Raumerfüllungen der verschiedenen Körper vergleichen solle. Die meisten Forscher entschieden sich entweder für die Vergleichung bei derselben — der gewöhnlichen Temperatur, oder bei den Siedepunkten der verschiedenen Verbindungen. Der Verf. erörtert, auf Grund der praktischen Erfahrungen, welche in beiden Fällen gemacht wurden, ausführlich das Für und Wider, und kommt zu dem Ergebnisse, dass es eine bestimmte Temperatur, bei welcher die Molecularvolumina vergleichbar wären, in aller Strenge vielleicht überhaupt nicht giebt; indessen giebt er der Vergleichung bei derselben Temperatur derjenigen bei den Siedepunkten schliesslich den Vorzug. Das Endergebniss, zu welchem er gelangt (S. 451 f.) ist ein wenig pessimistisch gefärbt. Immerhin sind doch die erzielten Ergebnisse schon jetzt recht beachtenswerth. Wenn wir z. B. aus der Vergleichung der Hexahydrobenzole mit den isomeren Olefinen und mit den Paraffinen von gleicher Kohlenstoffzahl den Schluss ziehen, dass die Ringschliessung einen sehr bedeutenden Einfluss auf die moleculare Raumerfüllung ausübt, und zwar einen viel grösseren, als die Bildung einer gewöhnlichen Doppelbindung, so ist dies doch recht wichtig und interessant. — Verwiesen sei auch noch auf die letzten Abschnitte, welche die Volumänderungen bei der Bildung von Salzen in Lösungen behandeln und auf die sich hieraus ergebenden volumchemischen Affinitätsmessungen. Letztere sind besonders durch die Uebereinstimmung der Resultate mit den auf thermochemischem Wege erzielten bemerkenswerth. — Literaturnachweise sind in diesem Kapitel nur ganz ausnahmsweise gegeben.

Der letzte Abschnitt ist betitelt: Ueber die Beziehungen zwischen innerer Reibung und der chemischen Zusammensetzung flüssiger Substanzen, von Dr. Richard Přibram (S. 467 bis 501). In demselben werden, nach einer historischen Einleitung, zunächst die experimentellen Methoden beschrieben, welche in neuerer Zeit fast ausschliesslich auf Ermittelung der Durchflussgeschwindigkeit durch capillare Röhren beruhen. Die benutzten Apparate sind zum Theil durch Zeichnungen illustrirt. Das Beobachtungsmaterial, zu welchem der Verf. selbst umfangreiche Beiträge geliefert hat, ist zwar viel weniger massenhaft, als dasjenige des vorhergehenden Kapitels, hat aber doch auch schon zu werthvollen Ergebnissen geführt. So hat sich z. B. die innere Reibung von Salzlösungen verschiedener Metalle als periodische Function des Atomgewichtes der letzteren erwiesen (S. 483). — Die Messungen an organischen Verbindungen haben einen Parallelismus der specifischen Zähigkeit mit Siedepunkt, Dichte und Brechungsindex ergeben, derart „dass von isomeren Körpern eine gleiche Anzahl von Molecülen zum Durchfliessen durch Capillarröhren um so mehr Zeit braucht, je höher Siedepunkt, Dichte und Brechungsindex der Verbindung sind" (Brühl, S. 499). In der That besitzt im Allgemeinen von zwei Isomeren die normale Verbindung eine grössere specifische Zähigkeit, als diejenige mit verzweigter Kohlenstoffkette. Doch zeigt eine Durchsicht des Ziffernmaterials auch Abweichungen von diesem Parallelismus (z. B. Butyl- und i-Butylalkohol). R. M.

Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten. Lieff. 103 bis 105. (Leipzig 1894, Wilhelm Engelmann.)

In der Doppellieferung 104 und 105 werden die Leguminosen von Herrn Taubert beschlossen, und damit ist die erste Hälfte des III. Theiles beendet, die einen besonderen Band bildet. Es liegen somit jetzt zwei Bände des schönen Werkes fertig vor. (Theil II, die Gymnospermen und Monokotylen enthaltend, ist schon vor längerer Zeit abgeschlossen worden.) Da auch von der zweiten Hälfte des Theils III, sowie von Theil IV (Sympetalen) schon viel erschienen, auch Theil I (Kryptogamen) inzwischen bis zu den Lebermoosen vorgerückt ist, und das Ganze rüstig fortschreitet, so wird der Abschluss der übrigen Bände auch nicht mehr lange auf sich warten lassen.

Der jetzt fertig gestellte Band enthält die erste Unterklasse der Dikotyledonen, die Archychlamydeae (Apetalae und Choripetalae) bis zu den Leguminosen, im Grossen und Ganzen in der aus Engler's Syllabus bekannten Anordnung. Nicht weniger als 3926 Einzelbilder in 673 Figuren veranschaulichen den Text; dazu kommen noch 6 Vollbilder und 2 Heliogravüren. Die Abbildungen sind, wie schon früher betont wurde, zu einem grossen Theil Originale, und ihre Ausführung ist musterhaft.

Die den Band abschliessende Doppellieferung enthält noch, abgesehen von dem Titelblatt und Inhaltsverzeichniss, den Schluss der Compositen von Herrn O. Hoffmann, womit die fünfte Abtheilung von Theil IV beendigt wird; Titel und Abtheilungsregister sind beigegeben. Die formenreiche Gattung Hieracium (mindestens 400 Arten mit Tausenden von Unterarten und Varietäten jeden Grades) ist von Herrn A. Peter, dem vorzüglichsten Kenner dieses schwierigen Genus, bearbeitet worden. Es folgen noch einige Seiten Nachträge zu den Compositen, Cucurbitaceen und Campanulaceen.

In Lieferung 103 beschliesst Herr Warburg die Schilderung der Begoniaceen, und fügt daran die der Datiscaceen, einer kleinen, nur aus drei Gattungen bestehenden Familie, über deren Stellung im System bisher keine Einigkeit erzielt worden ist. Dann beginnt die Beschreibung der Cactaceen durch Herrn K. Schumann, dem kundigen Bearbeiter dieser interessanten Familie in der „Flora Brasiliensis". F. M.

E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Mittheilungen aus dem Osterlande, herausgegeb. von der naturforsch. Gesellsch. des Osterlandes zu Altenburg 1892. N. F. Bd. V, S. 370.)

(Fortsetzung.)

Zink. Man gewinnt dasselbe aus dem Zinkerz (Galmei, $ZnCO_3$), wobei sich der zarteste Theil der Materie (ZnO), durch die Gluth ausgetrieben, als leichte, weisse Flockasche an den Ofengewölben niederschlägt. Letztere löst sich in Essig unter Entwickelung eines metallischen Geruches zu einer sehr ekelhaft schmeckenden Flüssigkeit. Auch des Schwefelzinks, welches als Heilmittel benutzt wurde, und eines dem Bleiweiss ähnlichen Productes geschieht Erwähnung.

Zinn. Das Zinn wird aus dem Zinnerz (SnO_2) durch Schlämmen und Schmelzen gewonnen. Es ist weiss und so leicht schmelzbar, dass man es geschmolzen in Papierdüten giessen kann, ohne dass diese verbrennen. Man gebraucht es zur Herstellung der Bronze und zum Löthen und Verzinnen von Gefässen.

Blei. Die Erze des Bleies, welche in der Natur sehr verbreitet sind, zeichnen sich häufig durch ihren hohen Silbergehalt aus. Schmilzt man dieselben im Ofen, so sinkt ein Theil in Blei verwandelt nach abwärts, während das Silber oben aufschwimmt, wie Oel auf Wasser. Der erste Abstich liefert das Werkblei, mit dem man Kupfergeschirre überzieht, um sie vor der Grünspanbildung zu schützen. Reines Blei lässt sich leicht schmelzen, aber nicht löthen. Mit Wasser gefüllte Bleigefässe kann man ohne Schaden erhitzen; wirft man aber ein Geldstück oder ein Steinchen hinein, so schmelzen sie sofort durch. Es dient zur Anfertigung von Röhren und Blechen. Das Schwefelblei, durch Glühen von Blei mit Schwefel hergestellt, ist ein sehr wirksames, aber giftiges Arzneimittel. — Das Bleiweiss, eine auch in der Heilkunde geschätzte Bleiverbindung, wird erhalten, wenn man Bleibleche über scharfem Essig stehen lässt, das dabei Abfallende trocknet, mahlt, siebt, mit Essig anreibt, zu Kügelchen formt und an der Sonne trocknet, oder aber, wenn man den Ueberzug, der sich allmälig auf den Blechen bildet, von Zeit zu Zeit abkratzt. Beim Erhitzen giebt das Bleiweiss eine rothe Masse (die Mennige), eine Entdeckung, die zufällig gemacht wurde, als ein im Piräus ausgebrochenes Feuer einige mit Bleiweiss gefüllte Fässer ergriff. Die Mennige findet als Farbe und trotz ihrer Giftigkeit auch als Schminke Verwendung. Die Bleiglätte giebt mit Oel gekocht das vom Arzte Menekrates erfundene Bleipflaster und wird mit Schmalz oder Wollfett zu Salben verarbeitet.

Antimon. Das Grauspiessglanzerz (Sb_2S_3), eine graue, strahlig-krystallinische, aber zerreibliche Masse von starkem Glanze, dient zur Herstellung von Arzneimitteln, zu Schminken, zum Bemalen der Augenbrauen etc. Durch Brennen mit Kohlen oder Mist wird es in ein dem Blei durchaus ähnliches Metall verwandelt.

Arsen. Das Realgar oder Sandarach (As_2S_2) ist eine prachtvoll rothe, zerreibliche, sehr giftige Masse, die als Farbe, als Heilmittel, sowie zur Bekämpfung der Traubenfäule Anwendung findet; es wird häufig mit Mennige verfälscht. Das Auripigment (As_2S_3) bildet prachtvoll goldfarbige Blättchen. Kaiser Cajus kaufte 10 Pfund davon für 4 Pfund Gold, um Gold aus ihm zu schmelzen, „gewann aber so wenig davon, dass er seine Habsucht schwer büssen musste“. Es wirkt ätzend, entfernt Haare und dient als Farbe und als Heilmittel.

IV. Organische Stoffe. Erdöl, Terpentinöl, Harz und Pech. Das Erdöl oder die Naphta quillt aus der Erde hervor. Es hat eine solche Verwandtschaft zum Feuer, dass dieses ihm zuspringt, wo es nur irgend möglich ist. Manches Erdöl ist wasserhell, z. B. dasjenige in gewissen Bächen Siciliens, von deren Oberfläche man es mit Rohrbüscheln abschöpft, um es als Brennöl für Lampen zu gebrauchen. Naphta liefern ferner jene Quellen, von denen berichtet wird, dass ihr Wasser als Brennöl diene; aus Naphta bestehen die feuerigen Ausflüsse gewisser Berge, die selbst im Wasser fortbrennen aber durch Aufschütten von Erde ausgelöscht werden, vielleicht auch die in der Nähe mancher Vulcane aufsteigenden Dünste, die mit Fackeln zu entzünden sind. Durch Verdichtung des Erdöls entsteht der Bergtheer, das Erdpech oder der Asphalt. Letzterer schwimmt massenhaft auf dem todten Meere (dem Asphaltites lacus der Alten) und findet zu Firnissen, sowie als Mörtel Anwendung. Das Terpentin ist ein brennbares, stark riechendes Oel, das aus dem Harzsafte der Terebinthe gewonnen und in Pfannen gesotten wird.

Die Harze bilden sich aus dem Safte gewisser Nadelhölzer, wenn dieser durch die Sonnenwärme theilweise oder ganz eingedickt wird; zum Theile sind sie aber auch das Product einer eigenthümlichen, in einer Art Verfettung bestehenden Krankheit der Bäume. Sie sind flüssig oder fest, weiss bis braun, von scharfem Geruche und Geschmacke und fast stets in Oel löslich. Zu den flüssigen Harzen gehört dasjenige der Cypresse, des Mastixbaumes, der Lärche und Terebinthe; sie sind in reinem Zustande farblos und schützen vor Fäulniss und Verwesung. Trockene Harze sind das Tannen- und Fichtenharz, deren feinere Sorten man mit Wasser auskocht, abpresst und in breiten, eichenen Trögen oder in kupfernen Kesseln mittelst heisser Steine umschmilzt. Am harzreichsten ist die eigentliche Harzfichte, deren Holz in besonderen Oefen geschweelt wird; dabei läuft zuerst eine wasserklare, stark riechende Flüssigkeit ab, mit welcher man in Aegypten die Leichen übergiesst, um sie so zu conserviren. Dann folgt der Theer, eine zähe, dunkle Masse, welche in Kupfergefässen, oft unter Zusatz von Essigsäure, eingedickt wird. Das so erhaltene Pech ist ein heilsames Arzneimittel, das den hartnäckigsten Husten, und, mit Schwefel gemengt, alle Ausschläge vertreibt. Es dient ferner zum Pichen der Fässer, zum Conserviren von Wein und Most und mit Wachs zusammengeschmolzen zum Kalfatern der Schiffe. Kocht man Pech und spannt man über dem entweichenden Dampfe Felle aus, so verdichtet sich in diesen das Pechöl, das durch Ausdrücken gewonnen und durch Umkochen gereinigt werden kann. Es ist harzartig und gleichfalls ausserordentlich heilsam. „Daher ist auch die Luft der Harz und Pech liefernden Wälder den von schwerer Krankheit Genesenden und besonders den Schwindsüchtigen höchst zuträglich und bekommt ihnen besser, als eine Reise nach Aegyten oder eine Kur mit Kräutersaft.“ — Plinius erwähnt dann weiter noch den Birkentheer, der in Gallien gekocht wird, und den Cederntheer, aus dem man ein sehr brennbares, stark riechendes Theeröl von grossem Conservirungsvermögen darstellt.

Oele und Fette. Das Oel der Oliven wird durch Auspressen in Körben, zwischen Blechen oder erwärmten Platten gewonnen. Zusatz von Salz schützt es vor dem Ranzigwerden bei längerem Stehen, namentlich im Lichte; doch greift solches Oel die kupfernen Geschirre an, weshalb man es besser in Muscheln oder bleiernen Gefässen aufbewahrt. Oel ist eines der unentbehrlichsten Heilmittel und das beste Schmiermittel. Ausserdem dient es auch zum Ausziehen der Blumendüfte, entweder indem man die Blumen (z. B. Rosenblätter) mit dem Oel in Glasgefässen an der Sonne stehen lässt, oder indem man sie in Oel einweicht und auspresst, oder geradezu damit auskocht, wie Lilien, Safran, Narzissen, Nelken, Calmus u. dergl. Von anderen Oelen, deren Plinius Erwähnung thut, seien hier noch genannt, das süsse Mandelöl, das Oel der bitteren Mandeln, das Sesamöl, das Ricinusöl, das aus den Samen durch Auspressen oder durch Auskochen mit Wasser gewonnen wird und wegen seiner purgirenden Wirkung zu Speisezwecken untauglich ist, das Nussöl, Palmöl, Leinöl u. s. f.

Von gleicher Beschaffenheit wie das Oel, ist der Milchschaum, die Butter. Um sie zu bereiten, füllt man Rahm in Gefässe, die nur eine einzige kleine Oeffnung besitzen, verschliesst diese, nachdem man, um Säuerung zu bewirken, etwas Wasser zugefügt hat, schüttelt heftig und schöpft die obenauf schwimmende Butter ab. Den Rest erhitzt man in Töpfen; was sich hierbei als Oel abscheidet, ist ebenfalls Butter. Man benutzt sie an Stelle von Oel zum Backen feiner Kuchen etc.

Von den thierischen Fetten ist das Schweineschmalz das beste; man schmilzt es aus und reinigt es durch Umkochen und Umschmelzen. Ebenso geschätzt ist das Gänsefett, das mit heissem Wasser ausgeschmolzen, durch Leinen colirt und in der Kälte erstarren gelassen wird. In der Heilkunde werden ausserdem noch viele andere Fette benutzt, denen zum Theil ganz wunderbare, ja zauberhafte Wirkungen zukommen, wie Löwenfett, Wolfsfett, Fuchsfett, Mäusefett, Froschfett und viele andere. Das Fett gewisser Fische ist so ölig, dass es in Lampen gebrannt werden kann. Das Fett der Wiederkäuer, der Talg, wird wie das Schweinefett gewonnen und zu Talglichtern verarbeitet. Durch Kochen von Ziegentalg mit Asche, am besten mit Buchenasche, bereiten Gallier und Germanen die Seife, die in flüssiger und in steifer Form gewonnen wird (d. h. wohl als Schmier- und Kernseife). Auch die Seifenwurzel liefert einen Saft, welcher ähnliche Wirkung wie die Seife hat. Aus der Schafwolle wird endlich das Wollfett (Lanolin) gewonnen, eine weisse, halbflüssige, höchst heilsame Masse, welche beim Auskochen der Wolle mit Wasser sich an der Oberfläche desselben sammelt, abgeschöpft und gereinigt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Vermischtes.

Wie man, nach den Angaben des Herrn G. Quincke, Wirbelbewegungen in Wasser durch Hineinfallenlassen von schweren Oelkugeln erzeugen und an der Gestalt

ihrer Bahnen erkennen kann (vergl. Rdsch. VI, 212), so kann man nach demselben Beobachter Wirbelbewegungen der Luft in analoger Weise, und zwar selbst einem grösseren Zuhörerkreise vorführen, indem man zwei mit Leuchtgas gefüllte Seifenblasen neben einander oder eine Seifenblase in der Nähe der verticalen Zimmerwand aufsteigen lässt. Der Abstand der beiden Seifenblasen von einander oder der einen von der Wand wird bald grösser, bald kleiner, und zwar in Folge der Wirbelbewegungen der Luft, welche die aufsteigenden Seifenblasen erzeugen. Um zwei Seifenblasen gleichzeitig mit Leuchtgas zu füllen, bedient man sich am besten eines T-Rohres. — Aehnliche Erscheinungen treten auf, wenn kleine Staubtheilchen in ruhender Luft oder Flüssigkeit fallen, oder wenn ein Luft- oder Flüssigkeitsstrom auf ruhende Staubtheilchen trifft. Die Bewegung der kleinen Staubtheilchen wird durch die Gegenwart und Form der festen Wand in ihrer Nähe beeinflusst. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 607.)

In der Nähe des Dichtemaximums der wässerigen Salzlösungen (etwa bei 4°) hatte Herr Lussana eine Anomalie des elektrischen Leitvermögens gefunden, indem der Temperaturcoëfficient bei diesem Punkte ein Maximum zeigte (Rdsch. IX, 178). Auf Veranlassung von Herrn Kohlrausch hat Herr C. Déguisne einige der Lösungen Lussana's, bei welchen das Maximum am deutlichsten hervorgetreten war, nämlich $Sr(NO_3)_2$ 0,012 Grammäquivalent im Liter, $Ba(NO_3)_2$ 0,009 Grammäquivalent im Liter und KNO_3 0,025 Grammäqivalent im Liter, einer Nachprüfung unterzogen. Er bediente sich zur Messung des Widerstandes des Telephons, zur Temperaturmessung eines in 0,01° getheilten Thermometers und hat bei jeder Lösung zwischen 2° und 6° 80 bis 100 Ablesungen in Intervallen von etwa 0,05° gemacht. Das Resultat war ein den Befunden Lussana's nicht entsprechendes; in der Nähe des Dichtemaximums der untersuchten Lösungen, und zwar zwischen den Temperaturen 2° und 6°, hat sich eine Anomalie des elektrischen Leitvermögens nicht gezeigt. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 604.)

In einer Reihe von Vegetabilien kommen sowohl Stärke, wie Eiweiss lösende und andere Fermente vor, welche unter bestimmten Umständen sowohl ausserhalb als innerhalb der Organismen ihre eigenthümliche verdauende Wirkung auf die betreffenden Nahrungsstoffe auszuüben vermögen. Herr H. Weiske stellte sich die Frage, ob diese Fermente die Ausnutzung der vegetabilischen Nahrung im Organismus beeinflussen, und suchte dieselbe wie folgt zu lösen: Zwei ausgewachsene, zuvor gleichmässig ernährte Kaninchen ein und desselben Wurfes bekamen in zwei Fütterungsperioden täglich genau das gleiche Futter, je 80 g Hafer, jedoch mit dem Unterschiede, dass in der ersten Periode Kaninchen I das Futter roh erhielt, Kaninchen II, nachdem durch hinreichend langes Erhitzen des Hafers auf 100° alle Fermente zerstört worden waren; in der zweiten Periode erhielt Kaninchen II rohen und Kaninchen I erhitzten Hafer. Es stellte sich heraus, dass in beiden Fällen die Nahrung gleich gut verdaut wurde, so dass unter normalen Verhältnissen die Anwesenheit von Verdauungsfermenten in der vegetabilischen Nahrung keinen Einfluss auf deren bessere Ausnützung ausübt. (Zeitschr. für physiolog. Chemie 1894, Bd. XIX, S. 282.)

Die Geschäftsführer der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche vom 24. bis 30. September in Wien tagen wird, versenden die Einladung zu derselben mit dem ausführlichen Programm. Ueber die in den drei allgemeinen Sitzungen zu haltenden Vorträge ist hier bereits Mittheilung gemacht. Für die Sitzungen der Sectionen, deren Zahl auf 40 gestiegen, liegen eine grosse Reihe von Anmeldungen zu Vorträgen vor. Zu mehreren von der Versammlung geplanten Ausflügen wird gleichfalls das Programm mitgetheilt. Anmeldungen zur Theilnahme an der Versammlung sind bis zum 22. September, unter Einsendung des Beitrages von 10 fl. österr. W. (17 Mark), an die Verlagsbuchhandlung von Franz Deuticke, I Schottengasse 6, zu richten; vom 23. September an sind die Theilnehmerkarten in der Kanzlei der Versammlung, Universität, I Franzensring, zu beziehen.

Am 15. September wird in Antwerpen ein internationaler Nahrungsmittel-Congress eröffnet, dessen Ziel ist, vom wissenschaftlichen und vom praktischen Gesichtspunkte die Production, den Handel und den Consum der Nahrungsmittel zu behandeln. Anmeldungen zur Theilnahme sind, unter Einsendung eines Beitrages von 6 Francs, an den Generalsecretär Herrn L. de Noble in Gent, Chaussée d'Anvers 1, zu richten.

Der Histologe Dr. Janosik ist zum ordentlichen Prof. der Anatomie an der böhmischen Universität zu Prag ernannt.

Der ausserordentl. Prof. Dr. Föppl in Leipzig ist als ordentlicher Prof. an die technische Hochschule in München berufen.

Der Privatdocent der Physik Prof. Dr. Drude in Göttingen hat die Berufung als ausserordentlicher Prof. nach Leipzig angenommen.

Der Histologe Dr. Alb. Oppel an der Universität Freiburg ist zum ausserordentlichen Prof. befördert worden.

Es habilitirten sich an der Universität Leipzig Dr. Stobbe für Chemie, an der technischen Hochschule in München Dr. Eibner für allgemeine Chemie.

Anfang August starb in Zürich der Prof. der Chemie Dr. Karl Heumann, 43 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Augustheft von „Astronomy and Astrophysics" macht Herr P. Lowell Mittheilung über seine Marsbeobachtungen zu Arizona. Interessant sind namentlich die Wahrnehmungen über das Abschmelzen des Südpolarflecks. Aehnlich wie 1892 trat mitten in dieser „Schneezone" ein dunkler Fleck auf, der sich rasch verlängerte und schliesslich als dunkler Streifen fast die ganze Zone durchschnitt. Den äusseren Rand der letzteren bildete ein schwarzer Saum von ungleicher Breite. Zu Anfang des Juni betrug der Durchmesser des Polarflecks nahe 3000 km. Im Laufe desselben Monats kamen auch bereits einige der Schiaparelli'schen Kanäle in Sicht, trotzdem der Mars noch weit von seiner günstigsten Stellung für dieses Jahr entfernt stand.

Der zweite periodische Tempel'sche Komet wurde von Prof. Barnard am 12-Zöller der Licksternwarte den 14. Juli als sehr schwacher Nebel beobachtet. Da die Zunahme des Sonnenabstandes compensirt wird durch die Verringerung der Entfernung von der Erde, so bleibt die Helligkeit wohl noch mehrere Monate ausreichend, um an grossen Instrumenten Beobachtungen zu ermöglichen. Die nächste Wiederkehr des Kometen wird unter erheblich günstigeren Umständen stattfinden (im Jahre 1899).

Neue Elemente des Kometen Denning (1894 I) hat Herr Hind berechnet; er findet die Umlaufszeit gleich 7,7 Jahren. In dieser Bahn kann der Komet sich dem Planeten Jupiter um 3 Mill. Meilen nähern.

Die Nova Aurigae war Mitte Juli nach Beobachtungen von Barnard noch ebenso hell wie Anfang 1894, also etwa 10. Grösse.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

16. Sept.	$E.h.=15^h\,12^m$	$A.d.=16^h\,5^m$	ε Piscium	4. Gr.
20. „	$E.h.=8\,57$	$A.d.=9\,47$	χ^1 Tauri	5. Gr.
22. „	$E.h.=11\,53$	$A.d.=12\,23$	49 Aurigae	5. Gr.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 424, Sp. 2, Z. 8 v. o. lies: „Iden" statt „Ideen".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 8. September 1894. **Nr. 36.**

Inhalt.

Chemie. F. Foerster: Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen. S. 453.

Zoologie. J. Mannaberg: Die Malariaparasiten. S. 457.

Kleinere Mittheilungen. H. Deslandres: Die besonderen Sonnenbilder, welche von den einfachen, den schwarzen Linien des Sonnenspectrums entsprechenden Strahlen erzeugt werden. S. 460. — O. Lehmann: Eine neue Erscheinung beim Durchgange der Elektricität durch schlecht leitende Flüssigkeiten. S. 460. — P. L. Gray: Ueber die niedrigste Temperatur des Sichtbarwerdens. S. 461. — Henri Becquerel und Charles Brongniart: Die grüne Substanz bei den Phyllien, Orthopteren der Familie der Phasmiden. S. 461. — B. D. Halsted: Bemerkungen über ein neues Exobasidium. S. 462. — A. Wagner: Zur Anatomie und Biologie der Blüthe von Strelitzia reginae. S. 462.

Literarisches. Observations internationales polaires 1882—1883. — Expédition danoise. Observations faites à Godthaab sous la direction de Adam F. W. Paulsen. S. 462. — A. G. Greenhill: A treatise on Hydrostatics. S. 463. — A. Voigt: Excursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. S. 463.

Vermischtes. Atmosphärische Strahlenbrechung in Indien. — Elektrische Bestimmung der Umwandlungstemperaturen löslicher Körper. — Der Kalktuff von Flurlingen. — Todte Wurzeln. — Personalien. S. 463.

Astronomische Mittheilungen. S. 464.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LIII bis LVI.

Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen.

Von Dr. **F. Foerster.**

In neuerer Zeit hat sich wiederholt das Interesse der Chemiker, zumal derjenigen, welche auf dem Grenzgebiete zwischen Chemie und Physik thätig sind, den Metalllegirungen zugewandt, und manche werthvollen Aufschlüsse sind dabei über dieselben gewonnen worden. Darum mag es gerechtfertigt erscheinen, wenn hier über die wichtigsten dieser Arbeiten kurz Bericht erstattet wird und versucht werden soll, aus den auf den verschiedensten Gebieten gesammelten Erfahrungen ein möglichst einheitliches Bild von der chemischen Natur der Metalllegirungen zu gewinnen. Selbstverständlich mussten dabei aus der ausserordentlich umfangreichen, die Legirungen betreffenden Literatur alle solche Arbeiten bei Seite gelassen werden, welche nicht unmittelbar und wesentlich zur Lösung der in Angriff genommenen Aufgabe beitragen konnten.

Die Herstellung von Metalllegirungen geschieht fast ausnahmslos durch Zusammenschmelzen der betreffenden Metalle, und es ist bekannt, welche grosse Erfahrung und Geschicklichkeit diese scheinbar so einfache Vornahme häufig beansprucht, wenn man zu möglichst gleichmässig durchgeschmolzenen und ebenso erstarrenden Legirungen gelangen will. Oft ist es schon möglich, ein Metall mit einem anderen zu legiren, wenn man es in fester Form in die Schmelze des anderen eintaucht. So wird eine Kupferstange, welche mit geschmolzenem Zinn in Berührung ist, von diesem schnell durchdrungen, und man weiss, wie leicht Quecksilber feste Metalle tiefgehend amalgamirt.

Nur selten und zu besonderen Zwecken vereinigt man Metalle dadurch, dass man sie mit einander zusammenwalzt; auf diese Weise werden z. B. die vergoldeten Platinbleche hergestellt, welche neuerdings in immer grösserem Umfange und mit Vortheil zu Kesseln für die Concentration hochgradiger Schwefelsäure verarbeitet werden. Dass es eine bei den Metallen sehr verbreitete Eigenschaft ist, unter hohem Druck einander so innig zu durchdringen, dass sie dadurch zusammengeschweisst werden, ist vor einigen Jahren durch die interessanten Versuche von Spring festgestellt worden, durch welche er nachwies, dass im festen Aggregatzustande die Fähigkeit der Körper, in einander zu diffundiren, keineswegs verschwunden sei.

Ausserdem sind noch mancherlei Bildungsweisen auf nassem Wege für Metalllegirungen bekannt geworden; so legirt sich Zink, wenn es auf Platin elektrolytisch niedergeschlagen wird, mit diesem so fest, dass es nicht wie andere elektrolytische Metallniederschläge durch Behandeln mit Säuren davon wieder entfernt werden kann. Ferner wird in der Galvanoplastik die Thatsache benutzt, dass man aus cyankalihaltigen Bädern Messing oder Neusilber elektrolytisch niederzuschlagen vermag[1]).

[1]) Vergl. S. P. Thompson, Jahresbericht der Chemie 1887, 319.

Auf einem etwas anderen und sehr interessanten Wege sind neuerdings Mylius und Fromm [1]) zur Gewinnung von Metalllegirungen aus wässerigen Metallsalzlösungen gelangt. Taucht man nämlich ein elektropositiveres Metall in die Lösung eines elektronegativeren, so wird dieses gelegentlich als fest anhaftender, gleichmässiger Ueberzug auf jenem niedergeschlagen, so z. B. Kupfer auf Eisen; häufig aber ist der Niederschlag ein lockeres, zumeist schwärzliches Metallpulver. Dass solche Niederschläge oft nicht allein aus dem gefällten Metall bestanden, sondern zu einem nicht unbeträchtlichen Theil auch das fällende Metall enthielten, war schon im Jahre 1830 von N. W. Fischer angedeutet worden, aber seither wohl vielfach in Vergessenheit gerathen. Mylius und Fromm zeigten nun, dass wenn ein Metall ein anderes aus verdünnter, neutraler Lösung niederschlägt, die erhaltenen Niederschläge sehr häufig aus Legirungen beider Metalle bestehen; durch Zusammendrücken mit dem Pistill etwas verdichtet, nahmen sie Glanz und Farbe der auf anderem Wege dargestellten Legirungen an. Die Erklärung dieser Erscheinungen wird darin gesucht, dass die anfänglich auf dem positiven Metall in lockerer Form niedergeschlagenen Antheile des negativen Metalles mit jenem in elektrischen Gegensatz treten und daher die von ihm in die Lösung übergegangenen Ionen zum Theil wieder auf sich niederschlagen, bis sie damit gesättigt sind. In manchen Fällen werden diese Sättigungsstufen atomistischen Verhältnissen entsprechen können; so wurden Fällungen erhalten, welche nach den Formeln Cu_3Sn, Cu_2Cd und $AuCd_3$ zusammengesetzt waren und sich zudem noch als einheitlich krystallisirt erwiesen; unter anderen Umständen scheint das Sättigungsvermögen — vielleicht je nach dem Zustande des im ersten Augenblicke abgeschiedenen negativen Metalles — veränderlich zu sein: die durch Zink aus Silber- und Kupferlösungen oder durch Cadmium aus Silberlösungen gefällten Niederschläge zeigten eine von Fall zu Fall in weiten Grenzen schwankende Zusammensetzung. Die angekündigte Fortsetzung dieser Untersuchungen dürfte jedenfalls noch manches Licht über diese interessanten Verhältnisse verbreiten.

Eine gewisse, wenn auch nur ganz oberflächliche Aehnlichkeit mit der soeben beschriebenen Bildungsweise von Legirungen hat diejenige, welche auf der Umsetzung von Amalgamen mit Salzlösungen beruht. So werden die auf anderem Wege schwer zugänglichen Amalgame von Eisen und Mangan durch Schütteln der Chloridlösungen dieser Metalle mit Natriumamalgam erhalten, und aus ammoniakalischen Lösungen von Kobalt und Nickel gehen bei Behandlung mit Zinkamalgam Kobalt oder Nickel an Stelle des sich lösenden Zinks in das Quecksilber über.

Was sind nun die auf so mannigfache Weise herstellbaren Legirungen ihrer chemischen Natur nach? Matthiesen [2]), welcher wohl zuerst in etwas umfassender Weise unter bestimmten Gesichtspunkten Untersuchungen über Legirungen vorgenommen hat, erklärt sie für erstarrte Lösungen, bald von einzelnen Metallen, bald von chemischen Verbindungen der Metalle unter sich in einem anderen Metalle. Etwa die nämliche Auffassung finden wir in der ganzen späteren Literatur. Nachdem van't Hoff die Chemie um den Begriff der festen Lösung bereichert hat, könnte man geneigt sein, auch die Legirungen, als „erstarrte" Lösungen, diesem Begriff unterzuordnen. Von dieser Auffassung kommt man jedoch alsbald wieder zurück, wenn man erwägt, dass die geschmolzenen Legirungen doch obiger Ansicht nach Lösungen sein müssen, dass aber Lösungen im Allgemeinen nicht homogen erstarren, wie es der Begriff der festen Lösung verlangt, sondern dabei vielmehr der Regel nach in ein inhomogenes Gemenge verschiedener Substanzen übergehen. Dass in den geschmolzenen Legirungen in der That ganz allgemein Lösungen vorliegen, dürfte eine kaum zu bezweifelnde Thatsache sein, und es mögen im Folgenden zunächst einige der vielen Aehnlichkeiten besprochen werden, welche zwischen den Lösungen verflüssigter Metalle in einander und den unter gewöhnlichen Umständen flüssigen Lösungen bestehen; unter diesen seien der Einfachheit halber etwa die Lösungen von Flüssigkeiten in einander als Beispiel herausgegriffen.

Ganz ebenso wie gewisse Flüssigkeiten lösen sich manche Metalle in jedem beliebigen Verhältniss in einander; Blei und Zinn z. B. verhalten sich zu dieser Beziehung ganz wie Wasser und Alkohol; in anderen Fällen und zwar weit häufiger, löst ein Metall ein anderes nur bis zu einer bestimmten höheren oder niedrigeren Sättigungsstufe auf; so löst sich Zink in Wismuth oder in Blei nur bis zu einem gewissen Grade, in jenem Metall aber leichter als in diesem auf. Hieraus folgt, dass auch geschmolzene Legirungen durchaus nicht immer homogen sind, sondern häufig Gemenge verschiedener Lösungen darstellen, welche alle Stufen zwischen dem einer Emulsion gleichen Zustande bis zu demjenigen durchlaufen können, in welchem sich die verschienenen Legirungen ihren specifischen Gewichten nach als zwei gesonderte Schichten über einander gelagert haben [1]); die Schwierigkeiten, welche der Beurtheilung dieser Zustände der Legirungen entgegenstehen, werden in der Technik häufig schmerzlich empfunden. Schliesslich sind ganz wie bei Flüssigkeiten auch Fälle bekannt, in welchen ein Metall im anderen so gut wie unlöslich ist, als Beispiel hierfür seien Silber und Natrium genannt. Obwohl häufig gerade solche Metalle sich leicht in einander lösen, welche sich im periodischen

[1]) Ber. d. d. chem. Ges. 1894, S. 630.

[2]) Poggendorff's Annalen, 110, 190 und 222.

[1]) Wenn im Folgenden von geschmolzenen Legirungen die Rede ist, so sollen darunter, wenn nichts anderes bemerkt wird, der Einfachheit halber einheitliche, geschmolzene Legirungen verstanden sein; die Uebertragung der darzulegenden Verhältnisse auf Gemenge geschmolzener Legirungen ist gegebenen Falls meistens sehr leicht.

System der Elemente nahe stehen, so sind doch auch häufig dergleichen Beziehungen nicht vorhanden, oder einander sehr ähnliche Elemente verhalten sich hinsichtlich ihrer Legirungsfähigkeit sehr verschieden, so dass Gesetzmässigkeiten über die Löslichkeit der Metalle in einander zur Zeit ebenso wenig aufzustellen sind, als dies für Flüssigkeiten bisher möglich war.

Den letzteren scheinen auch nach bisher vereinzelten Beobachtungen die Metalle darin zu gleichen, dass ihre Löslichkeit in einander durch Erhöhung der Temperatur vermehrt werden kann, und dass heiss gesättigte Lösungen beim Abkühlen, und zwar ehe sie ganz erstarren, einen Theil des gelösten Metalles ausscheiden; diese Verhältnisse sollen an anderer Stelle noch einmal berührt werden.

Haben wir es mit Legirungen aus drei Metallen zu thun, so wird, wenn diese in allen Verhältnissen mit einander mischbar sind, nichts Besonderes eintreten; sind hingegen zwei von ihnen nur wenig in einander, aber jedes reichlich im dritten löslich, so haben die eingehenden Versuche von Wright und Thompson[1]) weitgehende Aehnlichkeiten mit entsprechenden Flüssigkeitssystemen kennen gelehrt. Seien Wasser und Chloroform in einem der letzteren die schwer in einander löslichen Bestandtheile, und wird nun Eisessig hinzugefügt, so wird, wenn dessen Menge eine genügend grosse ist, eine einheitliche Lösung entstehen; ist seine Menge aber geringer, so werden nach dem Durchschütteln der Mischung zwei mit einander im Gleichgewicht befindliche Schichten entstehen, zwischen welchen die Essigsäure vertheilt ist; die obere derselben wird den grössten Theil des Wassers, die untere das meiste Chloroform enthalten; durch die Anwesenheit der Essigsäure wird aber in der oberen Schicht die relative Menge des Chloroforms, in der unteren diejenige des Wassers vermehrt, und zwar um so mehr, je mehr Eisessig im ganzen System zugegen ist. Ganz Aehnliches wurde nun beobachtet, wenn man geeignete Gemenge dreier Metalle genügend lange im geschmolzenen Zustande beliess, so dass die beiden entstehenden Schichten sich möglichst vollkommen unter einander ins Gleichgewicht setzen konnten. Es wurden dabei Blei, bezw. Wismuth und Zink, bezw. Aluminium als in einander schwer lösliche Bestandtheile angewandt, als drittes, im obigen Beispiele der Essigsäure entsprechendes Metall diente fast immer Zinn oder Silber. Die Mengenverhältnisse der Bestandtheile in den beiden aus solchen Mischungen sich von einander sondernden Legirungen entsprachen meist den soeben gemachten Ueberlegungen. Nur bei den Systemen Blei, Zink, Silber und Wismuth, Zink, Silber traten gewisse Unregelmässigkeiten gegenüber dem Verhalten der anderen Legirungen ein, und dies führte zur Annahme einer Verbindung Ag_4Zn_5. Bei den dieser Formel entsprechenden Mengenverhältnissen von Zink und Silber erhöht nämlich das anwesende Silber nicht, wie in anderen Fällen, die gegenseitige Löslichkeit von Zink und Blei bezw. Wismuth in einander, sondern vermindert dieselbe; die genannte Verbindung ist also in Blei oder Wismuth weniger löslich als reines Zink. Es kann somit ein silberhaltiges Werkblei durch Zinkzusatz entsilbert werden, wie es ja auch seitens der Metallurgen beim sogenannten Parkessiren des Werkbleies auch seit lange in Ausführung ist.

Wenn Flüssigkeiten sich mit einander mischen, so giebt sich fast stets, wie Bussy und Buignet[1]) beobachtet haben, eine sehr merkliche Wärmetönung kund. Dieselbe ist bei den verschiedenen Gemischen bald positiv, bald negativ, bald auch bei ein und demselben Flüssigkeitspaar je nach den Mengenverhältnissen, in denen es zusammengesetzt wird, bald positiv, bald negativ. So mischen sich auch verflüssigte Metalle von gleicher Temperatur bald unter Erwärmung und bald unter Abkühlung[2]); letztere Erscheinung tritt z. B. auf, wenn Blei mit Zinn oder mit Quecksilber, wenn Zinn mit Quecksilber, Zink mit Zinn zusammenkommen, während Blei und Wismuth sich merklich erwärmen. Kalium und Natrium gaben schliesslich bei den Versuchen von Joannis[3]) die grösste Wärmeentwickelung (von 3,89 cal.), als sie in einem der Formel NaK_2 entsprechenden Verhältniss zusammengebracht wurden, während bei anderen Mengenverhältnissen geringere positive oder auch eine negative Wärmetönung sich kundgab. Der von Joannis aus seinen Beobachtungen gezogene Schluss, dass zwischen Kalium und Natrium die Verbindung NaK_2 besteht, ist nun aber nicht ganz einwandsfrei, da er unter der nach dem Voraufgehenden offenbar nicht ganz uneingeschränkt richtigen Voraussetzung, dass eine auftretende Wärmeentwickelung nur durch die Entstehung von chemischen Verbindungen hervorgerufen sein könne, überhaupt nur solche Mischungen von Kalium und Natrium untersuchte, in welchen beide Metalle nach atomistischen Verhältnissen enthalten waren.

Nicht selten werden beim Zusammenschmelzen von Metallen sehr bedeutende, gelegentlich zu lebhaften Feuererscheinungen Veranlassung gebende Wärmemengen frei; derartige Erscheinungen beobachtet man z. B. bei der Vereinigung von Kupfer und Zinn oder von Natrium und Quecksilber und in solchen Fällen ist man im Allgemeinen geneigt, die Entstehung von Verbindungen anzunehmen, eine Auffassung, welche, wie sich zeigen wird, in den genannten Fällen auch anderweitige Bestätigung gefunden hat.

Nachdem sich im Vorangehenden gezeigt hat, dass manche der wichtigsten beim Lösen von Flüssigkeiten in einander auftretenden Erscheinungen unverändert wiederkehren, wenn flüssige Metalle sich in einander lösen, ist es weiter von Interesse, zu sehen, ob die die gewöhnlichen Lösungen so trefflich kennzeichnenden Erscheinungen, welche bei

[1]) Proceed. of the Royal Society XLVIII, 25; XLIX, 156 und 174; LII, 11.

[1]) Ostwald, Allgem. Chem. I, S. 637.

[2]) Ebenda, S. 1021.

[3]) Ann. de Chimie et de Physique [6] XII, 358—384.

ihrem Erstarrungspunkt und Siedepunkt auftreten, auch bei den geschmolzenen Metallegirungen angetroffen werden. Die Untersuchung siedender Metalllegirungen war nur ausnahmsweise bisher dem Versuch zugänglich; die das Erstarren der Legirungen betreffenden Beobachtungen aber werden uns neue, wichtige Bestätigungen dafür geben, dass wir es in geschmolzenen Legirungen mit Lösungen zu thun haben, und werden andererseits zur Betrachtung der erstarrten, der gewöhnlichen festen Legirungen hinüberleiten.

Für die geschmolzenen Legirungen als Lösungen werden wir auf Grund der in neuerer Zeit für die Lösungen beobachteten Gesetzmässigkeiten die Forderung erheben, dass der Erstarrungspunkt der Legirungen im Allgemeinen tiefer liegt, als derjenige des in ihnen vorwiegenden Metalles. Dass diese Forderung in der That erfüllt ist, und dieser Umstand die vielseitigste praktische Anwendung gefunden hat, ist viel zu bekannt, als dass wir hier bei diesem Punkte zu verweilen brauchten. Bemerkt sei nur, dass auch die bei manchen an organischen und zumal bei vielen organischen Gemengen beobachtete Erscheinung, dass Zusatz eines festen Stoffes zu einem anderen festen Stoffe das Ganze zu verflüssigen vermag, wenn die äussere Temperatur höher liegt als der Schmelzpunkt des Gemenges, auch bei den Metallen eintreffen kann. So beobachtete Evelyn M. Walton[1]) und auch in neuerer Zeit Hallock, dass ein Gemisch der Feilspäne von Cadmium, Wismuth, Blei und Zinn, welche ja die unter 100° schmelzende Wood'sche Legirung bilden, bei längerem Verweilen bei 100° sich verflüssigte.

Dass auch das Raoult'sche Gesetz, nach welchem die Gefrierpunktserniedrigung einer Lösung proportional der Anzahl der gelösten Molecüle ist, für die Legirungen gilt, hat zuerst Tammann[2]) an den Amalgamen dargethan. Er fand, dass diese Erniedrigung für verdünnte Lösungen von K, Na, Tl, Zn und Bi in Quecksilber der von diesen Metallen zugesetzten Menge proportional ist; berechnete er aus den gefundenen Zahlen die von je einem Atomgewicht der genannten Metalle in 100 Atomgewichten Quecksilber hervorgerufene Erstarrungspunktserniedrigung, die wir von nun an als Atomdepression bezeichnen wollen, so war diese gleich den nach der van't Hoff'schen Formel aus der Schmelzwärme des Quecksilbers berechneten Depressionsconstanten. Hieraus geht hervor, dass ebenso wie in Dampfform auch im flüssigen Zustande die Molecüle der Metalle sehr wahrscheinlich aus einzelnen Atomen bestehen.

Eine wichtige Bestätigung erhielten diese Beobachtungen durch eine Arbeit von Ramsay[3]), welcher auch die Gültigkeit des Raoult'schen Gesetzes über die Dampfdruckerniedrigung bei den Amalgamen nachwies. Von einigen, noch der Erklärung bedürftigen Fällen abgesehen, zeigte sich auch hier, dass sowohl das lösende Quecksilber, als auch die gelösten Metalle ein mit dem Atomgewicht übereinstimmendes Moleculargewicht besassen.

In sehr umfassender Weise ist die aus den Tammann'schen Versuchen gewonnene Erkenntniss durch eingehende Arbeiten von Heycock und Neville[1]) auf sehr viele andere Legirungen ausgedehnt worden. Als Lösungsmittel dienten Natrium, Cadmium, Zinn, Blei, Thallium und Wismuth; in diesen wurde eine grosse Anzahl verschiedener Metalle in wechselnden Mengen aufgelöst und die dadurch hervorgerufene Aenderung des Erstarrungspunktes der lösenden Metalle ermittelt. Meistens war auch hier wieder die Atomdepression gleich der aus der Schmelzwärme der lösenden Metalle für diese berechneten Depressionsconstanten.

Nicht selten jedoch zeigte sich zwischen beiden Grössen eine erhebliche Verschiedenheit, und zwar stets in dem Sinne, dass die beobachtete Atomdepression geringer war, als die Depressionsconstante. Man könnte zur Erklärung hierfür annehmen, dass in solchen Fällen die Molecüle der Metalle nicht aus einzelnen Atomen, sondern wie bei anderen Elementen, aus Atomcomplexen bestehen. Wenn auch in seltenen Fällen, z. B. wenn Aluminium gelöst ist, die Annahme von Doppelatomen nicht unzulässig sein dürfte, so führt doch die genannte Erklärungsweise in anderen Fällen zu höchst unwahrscheinlichen Folgerungen, und Heycock und Neville suchen daher die Erklärung ihrer Beobachtungen auf anderem Gebiete. Eine solche findet sich nun auch in durchaus befriedigender Weise, wenn man annimmt, dass jene Abweichungen durch das Auftreten von festen Lösungen des gelösten Metalles in dem Lösungsmittel veranlasst sind, welche sich beim Erstarren der Legirung statt des reinen Lösungsmittels ausscheiden. In solchen Fällen hat man, wie van't Hoff dargethan, drei verschiedene Fälle zu unterscheiden, je nachdem in der sich ausscheidenden festen Lösung das Verhältniss der gelösten Substanz zum Lösungsmittel kleiner, gleich oder grösser ist, als in der zurückbleibenden Mutterlauge; alsdann ist die beobachtete Erstarrungspunktserniedrigung kleiner, als die unter der Annahme, dass das reine Lösungsmittel sich ausscheidet, berechnete, bezw. ist sie gleich Null, oder es tritt statt einer Erniedrigung eine Erhöhung des Erstarrungspunktes ein. Für alle diese Fälle geben die von Heycock und Neville an den Metalllegirungen gemachten Beobachtungen treffliche Beispiele, und dieser Umstand bietet eine Gewähr dafür, dass die von jenen Forschern für ihre Beobachtungen gegebene Erklärung wohl die richtige ist.

Nur in einem der Fälle, in denen ein Ansteigen des Erstarrungspunktes beobachtet wurde, nämlich für die Lösung von Antimon in Zinn, ist von Küster[2]) vor Kurzem nachgewiesen worden, dass keine feste Lösung, sondern eine wahre isomorphe Mischung

[1]) Philosoph. Magaz. (5) XII, 290.
[2]) Zeitschr. f. physik. Chem. III, 441.
[3]) Zeitschr. f. physik. Chem. III, 359.

[1]) Journ. of the Chemical Society 1888, 666; 1891, 936; 1892, 888; 1894, 31 und 65.
[2]) Rdsch. IX, S. 116.

beider Metalle sich ausscheidet, welche, wie Küster früher schon dargethan hat, von jener dadurch unterschieden ist, dass ihr Erstarrungspunkt genau entsprechend ihrer Zusammensetzung zwischen denen der beiden reinen Bestandtheile liegt und aus diesen nach der Gesellschaftsrechnung scharf berechnet werden kann.

Wir sehen, die ganze Mannigfaltigkeit der beim Erstarren von Lösungen sich abspielenden Vorgänge findet sich bei den Legirungen wieder, und somit ist die alte Auffassung der geschmolzenen Legirungen als Lösungen vollbegründet. Freilich liegen die Verhältnisse nicht so einfach, als es danach auf den ersten Blick erscheinen möchte. Denn es sind nicht immer einfach ein oder mehrere Metalle in einem anderen gelöst, sondern oft sind statt der einzelnen Metalle Verbindungen derselben unter sich etwa in einem dritten Metalle gelöst, oder es finden sich Verbindungen des gelösten Metalles mit dem Lösungsmittel im Ueberschusse des letzteren gelöst. Auch nach dieser Richtung haben die Untersuchungen von Heycock und Neville wichtige Thatsachen kennen gelehrt.

Da sind besonders die an ternären Legirungen gemachten Beobachtungen von Interesse. Während im Allgemeinen ein zu einer verdünnten Lösung eines Metalles in einem anderen hinzugefügtes drittes Metall sich im Hinblick auf die von ihm hervorgerufene Erstarrungspunktserniedrigung so verhält, als sei es allein in der Lösung vorhanden, so findet in anderen Fällen eine gegenseitige Beeinflussung beider gelösten Metalle statt; dies kann nur geschehen, wenn sie beide zu gemeinsamen Molecülen zusammentreten, sich verbinden. Ein solches Verhalten zeigen nun Gold und Cadmium, wenn sie neben einander in geschmolzenem Zinn, Blei, Wismuth oder Thallium gelöst sind; die an solchen Legirungen beobachteten Erscheinungen stehen mit der Annahme im besten Einklange, dass in ihnen neben freiem Gold und Cadmium die Verbindung Au Cd enthalten ist.

Dieselbe bildet sich um so reichlicher, je mehr von einem oder dem anderen ihrer Bestandtheile der Lösung zugesetzt wird. Sie ist aber in den genannten Lösungsmitteln viel schwerer löslich als jeder ihrer Bestandtheile und krystallisirt, sobald ihre Menge bis zu einer gewissen Grenze gestiegen ist, aus. Ist dieser Punkt erreicht, so wird also auf weiteren Cadmiumzusatz die Menge der in Lösung bleibenden Atome bezw. Molecüle nicht vermehrt, sondern vermindert. Daher steigt nach anfänglichem Sinken der Erstarrungspunkt der Legirung wieder an und erreicht, um später wieder zu sinken, einen Maximalwerth, welcher aber stets unter dem Erstarrungspunkt des reinen Lösungsmittels bleibt. Der Umstand, dass dieser Maximalwerth stets dann beobachtet wurde, wenn die Zahl der zugesetzten Goldatome der der Cadmiumatome gleich war, wurde benutzt, um auf Grund einer sehr sinnreichen Anwendung des Massenwirkungsgesetzes darzuthun, dass die in den vorliegenden Legirungen gelöste Goldcadmiumverbindung gerade die Zusammensetzung Au Cd besitzt. Dass eine solche Verbindung auch unter anderen Verhältnissen sehr beständig ist, ergiebt sich daraus, dass eine cadmiumreichere Goldlegirung beim Erhitzen einen genau nach dieser Formel zusammengesetzten Rückstand hinterlässt. Die aus den Lösungen von Gold und Cadmium in Zinn auskrystallisirende Legirung hatte auch übrigens stets, unabhängig von den an Gold und Cadmium anwesenden Mengen, die Zusammensetzung $AuCdSn_2$; nur bei sehr grossem Cadmiumüberschuss wurden Krystalle erhalten, welche der Formel $AuCd_2Sn$ entsprachen, und man sieht, wenn man sich erinnert, dass Mylius und Fromm die sehr wohl gekennzeichnete Verbindung $AuCd_3$ erhielten, hier eine interessante Reihe von Metallverbindungen vor sich. Ob auch in der geschmolzenen Legirung die Verbindung Au Cd Zinnatome enthielt, kann auf Grund der vorliegenden kryoskopischen Versuche nicht angegeben werden.

Auch Silber und Cadmium zeigen ein den Gold und Cadmium enthaltenden Legirungen ganz ähnliches Verhalten; dasselbe findet seine befriedigende Erklärung in der Annahme, dass bei Anwendung von Zinn, Blei und Thallium als Lösungsmittel jene beiden Metalle zu der Verbindung Ag_2Cd zusammentreten, während in Wismuthlösungen die Verbindung Ag_4Cd vorhanden ist. Es braucht wohl kaum darauf hingewiesen zu werden, dass das Vorhandensein dieser Verbindungen, auch wenn einfach Gold oder Silber in Cadmium gelöst werden, sich an den auftretenden Aenderungen des Erstarrungspunktes deutlich zu erkennen giebt. Schliesslich haben Heycock und Neville noch gefunden, dass beim gleichzeitigen Auflösen von Gold und Aluminium in Zinn eine in letzterem ganz unlösliche Verbindung $AuAl_2$ auskrystallisirt; werden also diese beiden Metalle in einem dieser Formel entsprechenden Mengenverhältniss zu Zinn hinzugefügt, so ändert sich dessen Erstarrungspunkt dadurch nicht.

(Fortsetzung folgt.)

J. Mannaberg: Die Malariaparasiten. (Wien 1893, A. Hölder.)

Die bereits vor einer Reihe von Jahren gemachte Entdeckung eines thierischen Parasiten, welcher bei Malariakranken im Blut gefunden wird und wahrscheinlicher Weise diese Krankheit hervorruft, hat seitdem eine grosse Anzahl von Arbeiten veranlasst, die sich mit den Malariaparasiten oder mit ähnlichen Formen beschäftigen, welche im Blute verschiedener Wirbelthiere gefunden werden. Die vorliegende Abhandlung giebt eine zusammenfassende Darstellung dessen, was bisher in dieser interessanten und wichtigen Frage geleistet wurde und theilt die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen des Verf. mit, die in den Fiebergegenden der österreichisch-ungarischen Monarchie, in Istrien, Dalmatien und Croatien gewonnen wurden. Die Arbeit Mannaberg's bietet eine monographische Behandlung der Malariaparasiten und da die Kenntnisse über diese merkwürdigen und wich-

tigen thierischen Parasiten mit der vorliegenden und den früheren Arbeiten beträchtliche Fortschritte gemacht haben, wird ein Ueberblick auch an dieser Stelle geboten sein.

Die Darstellung beginnt mit einer geschichtlichen Einleitung, aus welcher als bemerkenswerth hervorzuheben ist, dass vor der eigentlichen Entdeckung der Malariaparasiten durch Laveran bereits verschiedene Beobachtungen gemacht wurden, welche jetzt nach dem Bekanntwerden der Blutparasiten darauf hinweisen, dass dieselben auch früher schon bemerkt wurden. Bereits im Jahre 1847 fand Meckel in der Leiche eines Geisteskranken rundliche und spindelförmige, pigmentführende Körperchen, welche nach unseren jetzigen Kenntnissen nichts anderes als Malariaparasiten gewesen sein können. Aehnliches hatte auch Virchow bald nachher im Blute von Fieberleichen gesehen und entsprechende Beobachtungen wurden ungefähr gleichzeitig in Wien an den Malarialeichen gemacht. Planer fand dann im Jahre 1854 die betreffenden Körper auch im Blute Lebender. Man wusste aber mit diesen „Pigmentzellen" zunächst nichts Rechtes anzufangen und hielt sie wohl für eine pathologische Veränderung von Gewebselementen des menschlichen Körpers selbst. Erst Laveran, der diese Erscheinungen in seiner Eigenschaft als Stationsarzt einer sehr fieberreichen Gegend Algiers genauer studirte, kam zu der Vermuthung, es möge sich in diesen Pigmentzellen um Blutparasiten handeln (1880). Diese Auffassung konnte sich allerdings zunächst nicht Bahn brechen, um so weniger, als verschiedene Forscher etwa gleichzeitig mit Laveran's Entdeckung den Malaria-Bacillus gefunden zu haben glaubten. Laveran hielt trotzdem seine Auffassung fest und begründete sie in ausführlicher Weise [1]). Es haben dann mehrere Forscher, Marchiafava und Celli, Councilman, Sternberg und eine ganze Reihe anderer die Malariaparasiten wiedergefunden und ihre thierische Natur bestätigt.

Wichtig ist für die Untersuchung der Malariaparasiten die Beobachtung des frischen Blutes und gerade das Unterlassen derselben hatte verschiedene Forscher irregeführt, da sie sich mehr an die durch die Bacterienmethoden gegebene Untersuchung gefärbter Präparate hielten. Das Blut wird der Fingerbeere oder dem Ohrläppchen des Patienten entnommen, doch betont der Verf. besonders, dass der Blutstropfen nicht zu gross sein dürfe, damit die von Parasiten befallenen Blutkörperchen nicht durch andere verdeckt werden. Nur bei schwereren Malariafällen sind die Parasiten leicht zu finden, bei weniger schweren Fällen muss oft länger danach gesucht werden. Auf die vom Verf. genau angegebenen Methoden der Aufsuchung und Conservirung der Parasiten im Blute und in Geweben mittelst Färbungsmethoden kann hier nicht eingegangen werden, obwohl die Verhältnisse für denjenigen, welcher sich mit dem Studium der Parasiten beschäftigt, recht wichtig sind. Erwähnt muss dagegen werden, dass Züchtungsversuche mit Malariaparasiten (ausserhalb des menschlichen Körpers) bisher noch nicht geglückt sind. Der Verf. hält es übrigens für unwahrscheinlich, dass sie gelingen werden, weil er geneigt ist, anzunehmen, der Parasit lebe nicht als Fäulnissbewohner ausserhalb des Menschen, sondern möchte sich wohl eher in bisher nicht bekannter Weise innerhalb irgend welcher lebender Thiere oder Pflanzen finden.

Die Malariaparasiten sind einzellige Lebewesen, welche als Jugendformen eine mehr oder minder lebhafte, amöboide Beweglichkeit aufweisen, während sie dieselbe in ihren entwickelten Stadien vollständig einbüssen. Die Jugendformen besitzen eine abgeplattete, scheibenförmige Gestalt, welche, je nachdem sich der Parasit in ruhendem Zustande befindet oder sich amöboid bewegt, kreisrund, oval, glattrandig oder ganz unregelmässig gestaltet sein kann. Das Vorwiegen der flachen Form hängt wohl mit dem Leben in den rothen Blutkörperchen zusammen, die ja selbst eine abgeplattete Form besitzen. Erst mit dem Austritt aus den Blutkörperchen nehmen die Parasiten eine kugelige Form an.

Die amöboide Beweglichkeit der Malariaparasiten besteht in einer mehr oder minder lebhaften Gestaltsveränderung, welche durch das Ausstrecken und Wiedereinziehen zarter oder plumper Pseudopodien bewerkstelligt wird. Sie kommt hauptsächlich den jungen Formen zu und nimmt mit deren Weiterentwickelung stetig ab. Uebrigens kommt auch bei diesen merkwürdigen Parasiten eine Geisselbewegung vor; sie findet sich nach dem Verf. bei grossen, fertig ausgebildeten Formen; nur ausnahmsweise soll sie auch bei einem nicht ausgewachsenen, kleinen Individuum beobachtet worden sein. Sie besteht darin, dass das bisher ruhig daliegende, runde Körperchen plötzlich von intensiven, zuckenden Bewegungen befallen wird, welche dasselbe hin- und herwerfen und bei welchen auch Ein- und Ausbuchtungen der Körperbegrenzung auftreten; bald darauf werden an verschiedenen Stellen des Saumes mit grosser Energie handschuhfingerförmige Fortsätze hervorgestossen, die nach des Verf. Meinung von der Membran des Körperchens gebildet werden, später aber einreissen und damit den andrängenden Geisselfäden den Durchbruch gestatten. Diese letzteren führen äusserst lebhafte, peitschende Bewegungen aus. Auffallenderweise können sich die Geisseln vom Körper abtrennen und schwimmen dann unter schlängelnden Bewegungen frei im Blutplasma. Diese frei gewordenen „Geisselfäden" bilden die einzige Form des Malariaparasiten, welcher in grösserem Maasse die Fähigkeit des Ortswechsels besitzt, da die früher erwähnte amöboide Beweglichkeit der Jugendformen für deren Fortbewegung kaum in Betracht kommt. Die geschilderten Erscheinungen treten zu einer gewissen Zeit oder unter bestimmten Umständen auf, was später noch genauere Berücksichtigung finden soll.

[1]) A. Laveran. Nature parasitaire des accidents de l'impaludisme, Paris 1881.

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Abhandlungen, hrsg. v. der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. 18. Bd. 2. Hft. gr. 4°. (S. 145—271 m. 11 Taf.) Frankfurt a/M., M. Diesterweg. baar n. *M.* 15. —

Actes de l'Académie nationale des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux. 3e série. (55e année. 1893.) 1er trimestre. In-8°, 172 p. Bordeaux.

Mémoires de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts. 4e série. In-8°, 483 pages. Lille, Quarré.

2. Astronomie und Mathematik.

Arbeiten, astronomische, des k. k. Gradmessungs-Bureau, ausgeführt unter der Leitg. des Hofr. Thdr. v. Oppolzer. Nach dessen Tode hrsg. v. DD. Prof. Edm. Weiss u. Rob. Schram. 5. Bd. Längenbestimmungen. Imp.-4°. (III, 191 S.) Wien u. Prag, F. Tempsky. — L., G. Freytag. n. *M.* 16. —

Auszug aus den Nivellements der trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme. II. Hft. 7. Nachtrag (1894). gr. 8°. (61 S.) B., E. S. Mittler & Sohn. n.n. *M.* —. 60 (II. Hft. m. Nachtrag 1—7: n.n. *M.* 3. 55)

— dasselbe. III. Hft. 5. Nachtrag (1894). gr. 8°. (37 S.) Ebd. n.n. *M.* —. 40 (III. Hft. m. Nachtrag 1—5.: n.n. *M.* 2. 55)

— dasselbe. IV. Hft. 6. Nachtrag (1894). gr. 8°. (53 S.) Ebd. n.n. *M.* —. 50 (IV. Hft. m. Nachtrag 1—6.: n.n. *M.* 3. 25)

Azzarelli prof. **Mattia.** Alcuni luoghi geometrici: nota. Roma, 1893. 4°. p. 42.

Bendt, Frz., Katechismus der Trigonometrie. 2. Aufl. 12°. (VIII, 133 S. m. 42 Fig.) L., J. J. Weber. Geb. in Leinw. n. *M.* 1. 80

Brunel, G. Note sur le nombre de points doubles que peut présenter le périmètre d'un polygone. In-8°, 4 p. Bordeaux.

Cantor, Mor., Vorlesungen üb. Geschichte der Mathematik. 3. Bd. Vom J. 1668 bis zum J. 1759. 1. Abtlg. Die Zeit von 1668 bis 1699. gr. 8°. (251 S.) L., B. G. Teubner. n. *M.* 6. —

Effemeridi astronomico-nautiche per l'anno 1895, publicate per incarico dell' i. r. governo marittimo dall' i. r. osservatorio astronomico-meteorologico in Trieste. Edizione italiana redatta dal Dr. Ferd. Anton Annata IX. gr. 8°. (XXXVI, 256 S.) Triest (F. H. Schimpff). Kart. n.n. *M.* 2. 70

Franchetti ing. **G.** Cenni storici sulle matematiche elementari. Sassari, 1893. 8°. p. 68.

Hagen, Dir. Joh. G., S. J., Synopsis der höheren Mathematik. 2. Bd. Geometrie der algebraischen Gebilde. gr. 4°. (V, 416 S.) B., F. L. Dames. n. *M.* 30. —

Jahrbuch der Astronomie u. Geophysik. Enth. die wichtigsten Fortschritte auf den Gebieten der Astrophysik, Meteorologie u. physikal. Erdkunde. Unter Mitwirkg. v. Fachmännern hrsg. v. Dr. J. Herm. Klein. 4. Jahrg. 1893. Mit 5 Lichtdr.- u. Chromotaf. gr. 8°. (X, 360 S.) L., E. H. Mayer. Kart. n. *M.* 7. —

Laboureau, J. Solutions raisonnées des exercices et problèmes contenus dans l'Arithmétique théorique et pratique. Deuxième partie. In-18 jésus, 456 p. Paris, Dentu.

Observations de Poulkovo, publiées par anc. Dir. Otto Struve. Vol. X. Imp.-4°. St.-Pétersbourg. (L., Voss' Sort.)

X. Mesures micrométriques des étoiles doubles. (II, 57, 226 S.) baar n. *M.* 20. —

Papelier, G. Leçons sur les coordonnées tangentielles. Avec une préface de M. P. Appell. Première partie: Géométrie plane. In-8°, VI-329 p. Paris, Nony et Ce.

Publications de l'observatoire central Nicolas sous la direction de Th. Brédikhine. Série II. Vol. I. Imp.-4°. St.-Pétersbourg. (L., Voss' Sort.)

I. Observations faites au cercle verticale par M. Nyrén. (XXII, 35, 581 S.) baar n. *M.* 48. —

Reinhertz, Dr. C., Mittheilung einiger Beobachtungen üb. die Schätzungsgenauigkeit an Maassstäben, insbesondere an Nivellirscalen. gr. 4°. (106 S. m. 10 Taf.) Halle. L., W. Engelmann. n. *M.* 10. —

Strehl, Gymn.-Lehr. Karl, Theorie des Fernrohrs auf Grund der Beugung des Lichts. I. Thl. gr. 8°. (VII, 136 S. m. 1 Taf.) L., J. A. Barth. n. *M.* 4. —

Vleck, Edward Burr van, zur Kettenbruchentwickelung Lamé'scher u. ähnlicher Integrale. Diss. gr. 4°. (III, 91 S. m. 29 Fig.) Baltimore. (Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.) baar n. *M.* 3. 60

Vogler, Prof. Dr. Ch. Aug., Lehrbuch der praktischen Geometrie. 2. Tl. Höhenmessungen. 1. Halbbd. Anleitung zum Nivellieren od. Einwägen. gr. 8°. (VIII, 422 S. m. 1 Tab., 90 Holzst., 4 Zinkätzgn. u. 5 Taf.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. *M.* 11. —

3. Physik und Meteorologie.

Bartoli prof. **Ad.** Di alcune recenti misure calorimetriche ed in particolare della misura del calore solare. Pavia, 1894. 8°. p. 39.

Bontemps, A. De l'évaporation par ruissellement, système A. Bontemps. In-8°, 31 p. avec figures et planche. Compiègne.

Emtage, W. T. A. An Introduction to the Mathematical Theory of Electricity and Magnetism. 2nd edit. revised, post 8vo. pp. 264. Frowde. 7 s. 6 d.

Gänge, Doc. Dr. C., die Polarisation des Lichtes. Kurze Darstellg. ihrer Lehre u. Anwendgn. 8°. (VIII, 78 S. m. 29 Fig.) L., Quandt & Händel. n. *M.* 1. 80

Guilhon, E. Théories météorologiques et Prévision du temps. In-8°, 96 p. avec figures. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Jäger, Prof. a. D. Dr. Gust., Wetter u. Mond. Nachtrag zu Wetteransagen u. Mondwechsel. gr. 8°. (IV, 56 S. m. 1 farb. Taf.) St., W. Kohlhammer. n. *M.* 2. —

Jahrbuch, deutsches meteorologisches, f. 1893. Meteorologische Station I. Ordng. in Bremen. Ergebnisse der meteorolog. Beobachtgn. Stündliche Aufzeichngn. der Registrierapparate. Dreimal tägl. Beobachtgn. in Bremen u. Beobachtgn. an 4 Regenstationen. Hrsg. v. Dr. Paul Bergholz. IV. Jahrg. Mit 8 Taf. gr. 4°. (VI, 40 S.) Bremen (M. Nössler). n. *M.* 3. —

Jelinek, C., Psychrometer-Tafeln f. das 100theilige Thermometer, nach H. Wild's Tafeln bearb. 4. Aufl. gr. 4°. (105 S.) Wien. L., W. Engelmann. n. *M.* 3. —

Korn, Dr. Arth., e. Theorie der Gravitation u. der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik. II. Tl. 1. Abschnitt. gr. 8°. B., F. Dümmler's Verl.

II, 1. Elektrodynamik. 1. Abschn. Theorie des permanenten Magnetismus u. der konstanten elektrischen Ströme. (IV, 120 S. m. 14 Fig.) n. *M.* 3. —

Lombardi ing. **Lu.** Lenta polarizzabilità dei dielettrici, la seta come dielettrico nella costruzione dei condensatori: memoria. Torino, Carlo Clausen, 1894. 4°. p. 70, con due tavole.

Philbert, C. M. Etude d'acoustique. Essai sur le tuyau d'orgue à anche battante. In-8°, 63 pages. Avranches, Durand.

Righi prof. **Aug.** Apparecchio da lezione per la composizione delle oscillazioni pendolari: nota. Bologna, 1894. 8° fig. p. 10, con tavole.

— Di un nuovo elettrometro idiostatico assai sensibile. Bologna, 1894. 4° fig. p. 14.

Sendtner, Insp. Dr. Rud., das Grundwasser in den einzelnen Stadttheilen Münchens. Als Beitrag zur hygien. Beurtheilg. des Untergrundes der Stadt nach den chem. Analysen der k. Untersuchungsanstalt zu München besprochen u. m. Unterstütz. des Stadtmagistrats hrsg. Mit 1 Stadtplan v. München in 4 Blättern. gr. 8°. (244 S.) München, M. Rieger. n. ℳ 12. —

Sparre, M. de. Sur le mouvement des projectiles oblongs autour de leur centre de gravité et sur les conditions de stabilité de ces projectiles. In-8°, 57 p. Paris. fr. 2. 50

Stewart, R. W. Tutorial Physics. Vol. 3: a Text-Book of Light. 2nd edit. post 8vo. pp. 210. (University Tutorial Series) Clive. 3 s. 6 d.

Veröffentlichungen des königl. preussischen meteorologischen Instituts. Hrsg. durch dessen Dir. Wilh. v. Bezold. 1893. II. Hft. Imp.-4°. B., A. Asher & Co.

II. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. u. III. Ordnung im J. 1893, zugleich deutsches meteorolog. Jahrbuch f. 1893. Beobachtungssystem des Königr. Preussen u. benachbarter Staaten. 2. Hft. (S. 51 — 98.) baar n.n. ℳ 3. —

Wiebe, H. F., Tafeln üb. die Spannkraft des Wasserdampfes zwischen 76 u. 101,5 Grad. Auf Grund der Ergebnisse neuer Versuche berechnet u. hrsg. gr. 8°. (VII, 30 S.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 2. —

4. Chemie und chemische Technologie.

Austen, W. C. Roberts. An Introduction to the Study of Metallurgy. 3rd edit. revised and enlarged. 8vo. pp. 402. Griffin. 12 s. 6 d.

Behrens, H. A Manual of Micro-Chemical Analysis. With an Introductory Chapter by Professor John W. Judd. With 84 Illustrations drawn by the Author. Post 8vo. pp. 264. Macmillan. 6 s.

Bibliothek f. Nahrungsmittel-Chemiker. Hrsg. v. Dr. Jul. Ephraim. (1. u. 2. Bd.) 8°. L., J. A. Barth.

1. Die Nahrungsmittel-Gesetzgebung im Deutschen Reiche u. in den einzelnen Bundesstaaten. Von Biblioth. Dr. Arth. Würzburg. (XIV, 372 S.) n. ℳ 6. —. — 2. Kurzes Lehrbuch der Nahrungsmittel-Chemie. Von Insp. Dr. H. Röttger. (XII, 467 S.) n. ℳ 7. —

Carnegie, D. Lawand Theory in Chemistry: a Companion Book for Students. Post 8vo. pp. 220. Longmans. 6 s.

Colli (De') Nic. Gli studî sull'ozono in Italia, a proposito d' un recente libro inglese. Firenze, 1894. 16°. p. 77. L. 1. 25

Dünnenberger, Apoth. Dr. C., chemische Reagentien u. Reactionen. Ein Hülfs- u. Nachschlagebuch f. Apotheker u. Chemiker bei analyt. Arbeiten. gr. 8°. (35 S.) Zürich, Art. Institut Orell Füssli, Verl. Kart. n.n. ℳ 1. 30

Ende, Thdr. am, Beiträge zur Kenntniss des Poley-Oels. Diss. gr. 8°. (38 S.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. ℳ 1. —

Jahresbericht üb. die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften. Begründet v. J. Liebig u. H. Kopp. Hrsg. v. F. Fittica. Für 1889. 5. Hft. gr. 8°. (S. 1921—2400.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 10. —

Maas, Lehr. A., Leitfaden der landwirtschaftlichen Chemie. 8°. (VI, 185 S. m. 10 Abbildgn.) B., P. Parey. Geb. in Leinw. n. ℳ 1. 60

Medicus, Prof. Dr. Ludw., Einleitung in die chemische Analyse. 1. Hft. gr. 8°. Tübingen, H. Laupp.

1. Kurze Anleitung zur qualitativen Analyse. 6. u. 7. Aufl. (VIII, 147 S. m. Fig.) n. ℳ 2. —; geb. n.n. ℳ 2. 60.

Phillips, H. J. Engineering Chemistry: a Practical Treatise for the use of Analytical Chemists, Engineers, Ironmasters, Ironfounders, Students, and others. 2nd edit. revised and enlarged, post 8vo. pp. 392. Lockwood. 10 s. 6 d.

Raccolta di analisi chimiche di acque derivate o da derivare per usi civici (Società italiana per condotte d' acqua). Roma, 1894. 8°. p. xvj, 215.

Ritzmann, Geo., Beiträge zur Kenntniss der Thioharnstoffe u. Thiourethane. Diss. gr. 8°. (46 S.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. ℳ 1. —

Rose, T. K. The Metallurgy of Gold: being one of a Series of Treatises on Metallurgy. Written by Associates of the Royal School of Mines, edited by Professor W. C. Roberts-Austen. With numerous Illustrations. 8vo. pp. 466. Griffin. 21 s.

Seiler, Kantonalchem. Frédéric, statistique des résultats d'analyse de vins suisses d'origine authentique. Zusammenstellung der Resultate der Analysen v. schweizer. Weinen v. reeller Herkunft. Publiée sur la demande de la société suisse des chimistes analystes. gr. 8°. (46 S.) Bern, F. Semminger. n. ℳ 1. 20

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Baretti dott. **Martino.** Geologia della provincia di Torino. Torino, Francesco Casanova, 1893. 8°. p. xv, 732.

Bonnier, G. Eléments de géologie. Ouvrage conforme aux programmes des classes de cinquième de l'enseignement classique et de l'enseignement moderne. In-18 jésus, 238 pages avec 279 fig. par A. Millot et une carte géologique en coul. Paris, P. Dupont. fr. 2. 50

Lapparent, A. de. Traité de géologie. 3e édition, entièrement refondue. 2 vol. In-8°. Première partie: Phénomènes actuels, p. I à VIII-567, avec 129 gravures dans le texte; deuxième partie, p. 577 à 1645, avec 597 gravures dans le texte. Paris, Savy.

Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kön. ungarischen geologischen Anstalt. X. Bd. 4. u. 5. Hft. Lex.-8°. Budapest (F. Kilián).

4. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, Nagy-Mányok u. Árpád. Von Dr. Emerich Lörenthey. (90 S. m. 3 Taf. u. 3 Bl. Erklärgn.) n. ℳ 3. 50. — 5. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung v. Krapina u. Radoboj u. üb. die Stellung der sogenannten „aquitanischen Stufe". Von Th. Fuchs. (15 S.) n. ℳ —. 60.

Penning, W. H. A Text-Book of Field Geology. With a Section on Palaeontology by A. J. Jukes Browne. 2nd edit. revised and enlarged, with Illustrations and Coloured Plate. Post 8vo. pp. 330. Bailliere. 7 s. 6 d.

Priem, F. La Terre avant l'apparition de l'homme. Périodes géologiques; Faunes et Flores; Fossiles; Géologie régionale de la France. Séries 19 à 22. (Fin.) In-4° à 2 col., p. 577 à 707, avec grav., plus VI p. Paris, J. B. Ballière et fils.

Regàlia Ett. Sulla fauna della grotta dei Colombi (Is. Palmaria, Spezia): nota paleontologica. Firenze, 1894. 8° fig. p. 112, con tavola.

Vézian, A. Considérations générales sur la géologie du massif jurassien. In-8°, 80 p. Besançon.

6. Zoologie.

Crispo Moncada, C. Sullo stato attuale della industria zootecnica in Italia. 8.° p. 97. Palermo, Clausen. L. 2. 50

Emery G., Gribodo G., e Kriechbaumer, G. Rassegna degl' imenotteri raccolti nel Monzabico dal cav. Fornasini, esistenti nel museo zoologico della r. università di Bologna. Bologna, 1894. 4°. p. 48.

Giglio Tos dott. **E.** Ditteri del Messico: memoria. Parte III (Muscidae calypteratae; Ocypterinae, Gymnosominae, Phasinae, Phaninae, Tachininae, Dexinae, Sarcophaginae). Torino, Carlo Clausen, 1894. 4°. p. 76, con tavola.

Gruvel, A. Contribution à l'étude des cirrhipèdes (thèse). In-8°, 215 p. et 8 planches. Paris.

Pelseneer. Introduction à l'étude des mollusques. Bruxelles, Lamertin, 1894. In-8°, 217 p., avec nombreuses figures dans le texte. fr. 6. —

Salvadori Tom. Uccelli del Somali, raccolti da D. Eugenio dei principi Ruspoli: memoria. Torino, Carlo Clausen, 1894. 4°. p. (18).

7. Botanik und Landwirthschaft.

Beauvisage. Revision de quelques genres de plantes néo-calédoniennes du R. P. Montrouzier. In-8°, 16 p. et planche. Paris, J. B. Baillière et fils.

Boixo, P. de. Les Forêts et le reboisement dans les Pyrénées-Orientales. In-8°, 48 pages. Paris, Rothschild.

Borzi, A. Contribuzione alla biologia vegetale. Fasc. 1.° 8.° gr. p. 192, con 6 tavole in litografia. Palermo, C. Clausen. L. 12. —

Briosi Giov. e Fil. Tognini. Intorno alla anatomia della canapa (Cannabis sativa L.): ricerche. Parte I: organi sessuali (Istituto botanico della r. università di Pavia: laboratorio crittogamico italiano). Milano, 1894. 4°. p. 118, con dici annove tavole.

Caruel T. et A. Aiuti. Enumeratio seminum in horto botanico florentino collectorum anno 1893. Firenze, 1894. 8°. p. 33.

Catalogue des plantes vasculaires et spontanées des environs de Romorantin; par Emile Martin. In-8°, XI-534 p. Romorantin, Standachar et Ce.

Cavara dott. **F.** Intorno alla morfologia e biologia di una nuova specie di Hymenogaster: ricerche (Istituto botanico della r. università di Pavia: laboratorio crittogamico italiano). [Milano, 1894.] 4°. p. 18, con tavola.

Couderc, P. J. Notice sur les hybrides obtenus par M. Georges Couderc, par le croisement des diverses variétés de vignes américaines et françaises. In-8°, 16 p. Rodez. 30 cent.

Cugini dott. **Gino.** Sulla coltivazione intensiva del frumento: memoria. Bologna, 1894. 8°. p. 45.

Daniel, L. Recherches historiques sur les botanistes mayennais et leurs travaux. Première partie. Notice sur J.-B.-Denis Bucquet, suivie de la Topographie médicale de la ville de Laval de cet auteur. In-8°, 122 pages et pl. Angers, Germain et Grassin.

Dehérain, P. P. Le Travail du sol et la nitrification. In-8°, 21 pages. Autun.

Delpino prof. **Fed.** Eterocarpia ed eteromericarpia nelle angiosperme. Bologna, 1894. 4°. p. 44.

Drouet, P. Notes sommaires sur l'arboriculture, la pomologie et l'horticulture aux Etats Unis, au Canada et à l'Exposition de Chicago. In-8°, 32 p. Caen.

Dussuc, E. Les Ennemis de la vigne et les moyens de les combattre. In-18 jésus, VIII-368 p. avec 140 figures dans le texte. Paris, J. B. Baillière et fils.

Duval, L. Petit Guide pratique de la culture des orchidées. In-16, VII-84 p. et planche. Versailles.

Faideau, F. La Botanique amusante. Récréations scientifiques en plein air et dans l'appartement, Expériences et Récréations sur la tige, la racine, la feuille et la fleur; Germinations rapides; Mouvements des plantes, etc. Suivi d'un vocabulaire des termes usités en botanique. In-8°, 379 p. avec 59 grav. Paris. fr. 3. 50

Focquereau jeune. Manuel de viticulture, traitant de la reconstitution des vignobles dans l'ouest de la France. In-18 jésus, 376 p. Angers. fr. 3. 50

Freudenreich, E. de. Les Microbes et leur rôle dans la laiterie. Précis succinct de bactériologie, à l'usage des élèves des écoles de laiterie, des fromagers et des agriculteurs. In-8°, VI-120 p. avec 2 figures. Paris, G. Carré.

Gadeau de Kerville, H. Les Vieux Arbres de la Normandie, étude botanico-historique. Fascicule 2. Avec 20 planches en photogravure toutes inédites et faites sur les photographies de l'auteur. In-8°, 98 pages. Paris, J. B. Baillière et fils.

Girod, P. Le Jardin botanique de Clermont et les botanistes de l'Auvergne. In-8°, 36-XI pages. Clermont-Ferrand.

Goeury, H. Etudes agricoles. In-18, 49 p. Guingamp.

Grandeau, L. La Fumure des champs et des jardins. Instruction pratique sur l'emploi des engrais commerciaux (nitrates, phosphates sels, potassiques). 5e édition. In-16, X-155 p. Paris. fr. 1. 50

Gressent. Les Classiques du jardin. L'Arboriculture fruitière. Traité complet de la culture des arbres, comprenant la culture intensive, extensive et forcée des fruits de table, etc. 10e édition. In-18 jésus, 1,106 p. avec 485 figures. Paris, Goin. fr. 7. —

Guillaume. Conférence sur l'amélioration des vins par les levures sélectionnées et pures. In-8°, 11 p. Vesoul.

Heuzé, G. Cours d'agriculture pratique. Les Plantes industrielles. Tome 3: Plantes aromatiques, à parfums, à épices, condimentaires. 3e édition. In-18 jésus, XI-348 p. avec 48 fig. Paris. fr. 3. 50

Houston, E. J. Outlines of Forestry; or, the Elementary Principles underlying the Science of Forestry. 12mo. (Philadelphia) London. 5 s. 6 d.

Houzeau. Fruits à pressoir et Marcs de pommes et de poires, leur emploi dans la ferme. Rations nouvelles pour suppléer au manque de fourrage. Petit in-16, 46 pages. Rouen.

Lesrange, H. de. Etude sur la sylviculture, à l'usage des propriétaires qui exploitent eux-mêmes leurs bois. In-18, 163 pages. Châteauroux.

Malbot, H. Les Vins d'Algérie et les Récents Progrès réalisés dans la vinification en Algérie par l'application de la méthode scientifique expérimentale, conférence faite à la Bourse de commerce de Paris, le 20 décembre 1893. In-8°, 68 p. Alger.

Massalongo dott. **C.** Hymenomycetes quos in agro veronensi nuperrime detexit. Genova, 1893. 8°. p. 34.

Mesrouze, L. Dérivations des eaux de pluie pour empêcher les inondations et fertiliser les terrains boisés et gazonnés. In-8°, 13 p. Chateauroux.

Nicolas, J. N. Manuel du jardinier fleuriste et de l'amateur de fleurs, contenant les principes généraux de culture mis à la portée de tous, l'indication, mois par mois, des fleurs à semer et à planter, etc. In-18 jésus, 144 p. avec figures. Paris, Le Bailly.

Parlatore Fil. Flora italiana, continuata da **Teodore Caruel.** Volume X (ultimo). Firenze, 1894. 8°. p. 234. L. 7. 50

Radais, M. La Fleur femelle des conifères, thèse. In-4°, 103 p. Paris.

Sahut, F. La Culture fruitière aux Etats-Unis. In-8°, 80 pages avec gravures. Montpellier.

Saporta, A. de. La Vigne et le Vin dans le midi de la France; par Antoine de Saporta. In-16, 206 p. avec figures. Paris, J. B. Baillière et fils.

Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas", editae a Museo Palatino Vindobonensi. Centuria I. Unter Mitwirkg. v. J. A. Bäumler, J. Baumgartner, Dr. G. v. Beck etc. hrsg. v. der botan. Abtheilg. d. k. k. naturhistor. Hofmuseums in Wien. Lex.-8°. (24 S. m. 2 Taf.) Wien, A. Hölder. n. *M.* 3. —

Scott, D. H. An Introduction to Structural Botany (Flowering Plants). With 113 Figures. Post 8vo. pp. 298. Black. 3 s. 6 d.

Smets et Schreiber. Emploi des engrais phosphatés dans les prairies du Limbourg. Avec photogravures dans le texte. Hasselt, 1893. In-16, 45 p. fr. 2. —

Taillasson, R. de. Les Plantations résineuses de la Champagne crayeuse de 1878 à 1889; Invasion de la chenille „lasiocampa pini" en 1892 et 1893. In-8°, 25 pages. Sens, Goret.

Zaccaria prof. **Albino.** Guida per la classificazione delle piante. Milano, Francesco Vallardi, 1894. 16° fig. p. 238. L. 2. 50

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Arbeiten aus dem Institut f. Anatomie u. Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität. Hrsg. v. Prof. Dr. Heinr. Obersteiner. II. Hft. gr. 8°. (III, 179 S. m. 20 Abbildgn. u. 7 Taf.) Wien, F. Deuticke. n. *M.* 12. —

Baum, Prosekt. Dr. Herm., die Nasenhöhle u. ihre Nebenhöhlen (Stirn- u. Kieferhöhle) beim Pferde. gr. 8°. (87 S. m. 12 Abbildgn.) B., A. Hirschwald. baar n. *M.* 2. —

Beiträge zur Physiologie u. Morphologie niederer Organismen. Aus dem kryptogam. Laboratorium der Universität Halle a. S. Hrsg. v. Prof. Dr. W. Zopf. 4. Hft. gr. 8°. (III, 116 S. m. 5 farb. Taf.) L., A. Felix. n. *M.* 9. —

Bergh, Doz. Dr. R. S., Vorlesungen üb. die Zelle u. die einfachen Gewebe des thierischen Körpers. Mit e. Anh.: Technische Anleitg. zu einfachen histolog. Untersuchgn. gr. 8°. (X, 262 S. m. 138 Fig.) Wiesbaden, C. W. Kreidel. n. *M.* 7. —

Borysiekiewicz, Prof. Dr. M., weitere Untersuchungen üb. den feineren Bau der Netzhaut. gr. 8°. (III, 64 S. m. 65 Abbildgn.) Wien, F. Deuticke. (à) n. ℳ 4. —

Carapi, D. Tecnica di anatomia microscopica, p. 216, con 5 incisioni (Manuali Hoepli). Milano, Hoepli. L. 1. 50

Dreike, Paul, e. Beitrag zur Kenntniss der Länge des menschlichen Darmcanals. Diss. gr. 8°. (66 S.) Jurjew (E. J. Karow). baar n. ℳ 1. 80

Fessler, Dr. J., Festigkeit der menschlichen Gelenke m. besond. Berücksicht. des Bandapparates. Habilitationsschrift. gr. 8°. (VIII, 180 S. m. 14 Abbildgn. u. 5 Taf.) München, M. Rieger. n. ℳ 4. —

Golgi, Prof. Camillo, Untersuchungen üb. den feineren Bau des centralen u. peripherischen Nervensystems. Aus dem Ital. v. Dr. R. Teuscher. Mit e. Atlas v. 30 (z. Tl. farb.) Taf. u. 2 Fig. im Text. Imp.-4°. (VIII, 272 S. u. 29 Bl. Erklärgn.) Jena, G. Fischer. n. ℳ 50. —

Huxley, T. H. Man's Place in Nature, and other Anthropological Essays. (Collected Essays, Vol. 7.) Post 8vo. pp. 334. Macmillan. 5 s.

Klebs, Prof. Dr. Geo., üb. das Verhältniss des männlichen u. weiblichen Geschlechts in der Natur. gr. 8°. (30 S.) Jena, G. Fischer. n. ℳ —. 80

Lemoigne, A. Ipotesi sulla causa dell'eredità negli animali superiori. 8.° p. 80. Milano, Kantorowicz. L. 2. —

Minot, Prof. Charles Sedgwick, Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen. Deutsche Ausg. m. Zusätzen des Verf. v. Privatdoc. Dr. Sándor Kaestner. Lex.-8°. (XXXVI, 844 S. m. 463 Abbildgn.) L., Veit & Co. n. ℳ 24. —

Mosso prof. **Ang.** L' institut physiologique de l' université de Turin: publication faite à l' occasion du XI congrès international de médicine tenu à Rome en 1894. Turin, 1894. 8° fig. p. 33.

Physiology. Part 3. 12mo. (Edinburgh, Livingstone) pp. 60. (Catechism Series) Simpkin. 1 s. net.

Rabitti Aug. Sistema nervoso centrale: [appunti tratti] dalle lezioni del prof. L. Monti (R. università di Bologna). Bologna, 1894. 16°. p. 102.

9. Geographie und Ethnologie.

Adelmann, Heinr. Graf, 62 Tage unter den Yankees. Reise-Erlebnisse. 3. Aufl. gr. 8°. (VII, 214 S. m. Bildnis.) St., Strecker & Moser. n. ℳ 2. 50

Aimard, G. La Forêt vierge; le Désert. 2e volume. Edition illustrée. Livraisons 1 à 66. (Fin.) In-8°, pages 1 à 524. Paris, Geffroy.

Balcam, E. Promenades en Russie. Illustrations d'A. de Bar, Foulquier, Stein, etc. 3e édition. In-8°, VIII-216 p. Paris, Delagrave.

Beiträge zur Methodik der Erdkunde als Wissenschaft wie als Unterrichtsgegenstand. In zwanglosen Hftn. hrsg. v. Prof. Dr. Rich. Lehmann. 1. Hft. gr. 8°. (VI, 156 S.) Halle, Tausch & Grosse. n. ℳ 2. 70

Cunow, Heinr., die Verwandtschafts-Organisationen der Australneger. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Familie. gr. 8°. (VIII, 190 S.) St., J. H. W. Dietz. n. ℳ 3. —

Dubouchet, H. et G. Zig-zags en Bretagne. Avec la collaboration de MM. H. Berteaux, J. Breton, Th. Deyrolle, Français, H. Lemaire, Le Sénéchal, Le Sidaner, H. Mosler. Préface de M. N. Quellien. 3 fascicules. In-8°. Fascicule 2: De la Loire à la Vilaine, p. 129 à 264; fascicule 3: la Bretagne qui s'en va, p. 265 à 400; fascicule 4: la Bretagne bretonnante, p. 401 à 552. Paris, Lethielleux.

Gardeur. Etude du bassin de la rivière Claire aux points de vue des ressources agricoles, industrielles et commerciales. Limoges, Charles-Lavauzelle. fr. 1. 50

Guinnard, A. Trois ans d'esclavage chez les Patagons. Récit de ma captivité. In-8°, 192 p. avec 10 gravures. Limoges, Ardant et Ce.

Laumann, E. M. A la côte occidentale d'Afrique. Dessins et cartes d'après des croquis et des photographies de l'auteur, par de Loëvy, Montader et Jamas. Préface de Jean Bayol. In-8°, VII-266 p. Paris.

Lent, Dr. Carl, Tagebuch-Berichte der Kilimandjaro-Station. Hrsg. v. der Deutschen Kolonialgesellschaft. 3. Hft. f. Septbr. 1893. gr. 8°. (38 S.) B., C. Heymann's Verl. baar n. ℳ 1. —

Petermann's, Dr. A., Mitteilungen aus Just. Perthes' geographischer Anstalt. Hrsg. v. Prof. Dr. A. Supan. Ergänzungshft. Nr. 110. Lex.-8°. Gotha, J. Perthes.

110. Die Oro- u. Hydrographie der preussischen u. pommerschen Seenplatte, insbesondere im Stromgebiet der Weichsel. Von Dr. Alois Bludau. (63 S. m. 1 farb. Karte.) n. ℳ 6. —

Ritter's geographisch-statistisches Lexikon. 8. Aufl. Unter der Red. v. Johs. Penzler. (In ca. 33 Lfgn.) 1. Lfgn. Lex.-8°. (1. Bd. S. 1—64.) L., O. Wigand. n. ℳ 1. —

Schweinitz, Prem.-Lieut. H. Herm. Graf v., Deutsch-Ost-Afrika in Krieg u. Frieden. gr. 8°. (VII, 235 S.) Berlin, H. Walther. n. ℳ 4. —; geb. baar n. ℳ 5. —

Sturtz, Marine-Zahlmstr. a. D. J., u. Marinepfr. **Wangemann**, Land u. Leute in Deutsch-Ost-Afrika. Erinnerungen aus der ersten Zeit des Aufstandes u. der Blockade. In 83 photograph. Orig.-Aufnahmen v. J. S. u. Schildergn. v. J. W. 2. Aufl. qu.-Lex.-8°. (88 S.) B., E. S. Mittler & Sohn.

In Mappe n. ℳ 12. 50; in Leinw.-Mappe n.n. ℳ 15. —

10. Technologie.

Barlow, C. W. C., and **Bryan**, G. H. Matriculation Model Answers in Mechanics: the Examination Papers from June 1888 to January 1894. With Solutions. Clive. 2 s.

Bedell, F., and **Crehore**, A. C. Alternating Currents: an Analytical and Graphical Treatment for Students and Engineers. 2nd edit. 8vo. pp. 324. Whittaker. 6 s.

Electrical Apparatus for Amateurs. In Five Parts. Part 1: How I made my Telephones, by G. H. Sayer. Part 2: Domestic Electric Light, by George Edwinson. Part 3: Magneto-Electric Machines &c., by George Edwinson. Part 4: a Cylindrical Electrical Machine, by C. J. Clark. Part 5: How I built my first Coil, by R. Williams, illustrated with numerous Explanatory Sketches and Diagrams; Edited by Francis Chilton-Young. Post 8vo. pp. 104. (Amateur's Practical Aid Series) Ward & L. 1 s.

Ellerbeck, J. H. T. Practical Photography, First Handbook. Revised to date by H. Snowden Ward. 7th edit. 12mo. pp. 66. Lund. 6 d.

Le Bris, G. Les Constructions métalliques. In-8° carré, 384 p. avec fig. Paris, May et Motteroz.

Lock, C. G. W. Mining and Ore Dressing Machinery. 4to. Spon. 25 s.

Marchena, R. E. de. Machines frigorifiques à gaz liquéfiables. In-16, 184 p. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Sagnier, U. Du gazogène et de ses applications. In-8°, 46 p. avec figures. Lille.

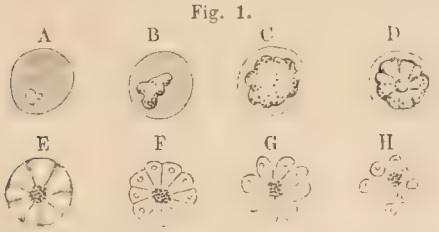
Salomons, Sir D. Electric Light Installations (Vol. 2: Apparatus): a Practical Handbook. 7th edit. revised and enlarged, with 296 Illustrations. An edition mostly re-written of Electric Light Installations and the Management of Accumulators. Post 8vo. pp. 290. (Specialists' Series) Whittaker. 7 s. 6 d.

Steam Engine User: being Practical Descriptions and Illustrations of the Stationary Steam Engine in its various Forms, with Details of the Boiler and Furnace, their Appliances and Fittings, of the Engine, with details of Modern Valve Gear, the Multiple Cylindered or Compounded System of Working, &c., &c., together with Descriptions and Illustrations of Heat Prime Movers other than the Steam Engine, such as the Gas Engine, the Hot Air and the Petroleum and Spirit Engines, by various Writers. Edited and arranged by R. Scott Burn. With about 130 Illustrations. Post 8vo. pp. 402. Ward & L. 5 s.

Thomas, H. Traité de télégraphie électrique. In-8°, IV-917 p. avec 702 grav. dans le texte. Paris, Baudry et Ce.

Ein anschauliches Bild von den Malariaparasiten und ihrer Entwickelung zu gewinnen, ist aus den Darstellungen des Verf., wie auch der früheren Autoren, nicht ganz leicht. Nach einem der letzteren, dem italienischen Forscher Golgi, wird er vom Verf. etwa folgendermaassen zusammengefasst. Die kleine, freigewordene Spore[1]) schwimmt eine Zeit lang frei im Blutplasma; sodann heftet sie sich an ein rothes Blutkörperchen an, womit sie den Boden für ihre weitere Entwickelung gewonnen hat. Sie wird zu dem, mit einiger amöboiden Beweglichkeit begabten, jungen Blutparasiten, von welchem oben bereits die Rede war (Fig. 1 A). Mit dessen Wachsthum beginnen

Fig. 1.



sich Verdauungsproducte, und zwar das aus dem Hämoglobin des Blutkörperchens stammende Melanin in der äusseren Schicht des Plasmaleibes zu sammeln (Fig. 1 B). Es sind dies die Pigmentkörnchen, welche den Parasiten ihr so charakteristisches Aussehen verleihen. Der Parasit wächst mehr und mehr (Fig. 1 C); wenn er auf der Höhe seines individuellen Lebens angelangt ist, füllt er beinahe das ganze Blutkörperchen aus (so bei der quartanen Form der Malaria; bei der tertianen Form hingegen bleibt er in Folge der Hypertrophie des Blutkörperchens hinter dessen Umfang zurück). Ist der Parasit soweit herangewachsen, so geht er zur Fortpflanzung über, d. h. es erfolgt die Sporulation (Fig. 1 D bis H). Dieselbe ist es besonders gewesen, welche die Zugehörigkeit der Malariaparasiten zu der Abtheilung der Sporozoen, d. h. der gregarinenähnlichen, einzelligen Thiere wahrscheinlich machte.

Die Sporenbildung erfolgt etwa auf folgende Weise. Der im Blutkörperchen eingeschlossene und dasselbe fast ganz ausfüllende Parasit erhält eine zarte, radiäre Streifung. Das bisher im Plasma vertheilte Pigment zieht sich in die Mitte des Körperchens zurück und ballt sich dort zusammen. Die Streifung wird deutlicher und mit einem Male erweist sich der Parasit in sechs bis zwölf oblonge Abschnitte getheilt, welche um die centrale Pigmentmasse gruppirt sind (Fig. 1 D bis F). Man hat dieses Fortpflanzungsstadium mit einem Gänseblümchen verglichen (Fig. 1 G). Die einzelnen Theilstücke beginnen sich jetzt zu runden und streben aus einander, während der todte Restkörper in der Mitte zurückbleibt (Fig. 1 H). Jedes dieser nunmehr von einander unabhängig gewordenen Körperchen ist eine Spore. Die Ausbreitung der Sporen im Blutkörperchen hat schliesslich die Zerreissung des letzteren zur Folge, soweit überhaupt noch etwas von ihm vorhanden ist, denn eigentlich ist nur noch eine Hüllschicht von ihm übrig.

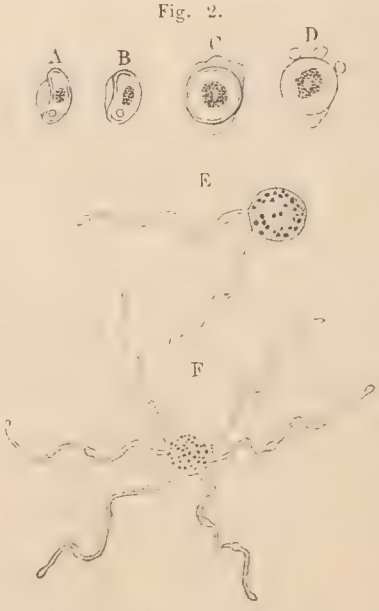
Die geschilderte Form der Sporenbildung hat man beim quartanen Fieber beobachtet. Beim tertianen Fieber scheint sich der Vorgang auf etwas andere Weise zu vollziehen. Der Restkörper kann peripher liegen, obwohl er für gewöhnlich ebenfalls in der Mitte gefunden wird. Um ihn sollen sich dann die Sporen in zwei bis drei circulären Reihen gruppiren. Es werden 15 bis 20 kleinere Sporen gebildet. Man hat das Stadium mit einer Sonnenblume verglichen. Nach des Verf. und Anderer Erfahrungen bestehen bei Febris tertiana mancherlei Differenzen in der Form der Sporulation und diese zeigt nur ausnahmsweise Sonnenblumenform. Meist sind die Sporen unregelmässig geordnet; ihre Zahl ist zwar meistens grösser als bei der Quartana, aber doch finden sich zuweilen auch weniger Sporen.

Immerhin lassen sich nach den von Golgi angegebenen Merkmalen die angeführten beiden Sporulationsformen unterscheiden, und es ist auf diese Weise der Charakter des Fieber festzustellen.

Auffallend ist, dass beim perniciösen Fieber bereits kleine Parasiten, die nur einen geringeren Theil des Blutkörperchens ausfüllen, zur Sporulation schreiten, und dass sich die Sporulationsstadien hauptsächlich in den inneren Organen, speciell in den Gehirn- und Milzcapillaren finden. Im Fingerblut treten sie nur ausnahmsweise auf.

Bei den perniciösen Fiebern tritt noch ein neues Moment hinzu, die Formen der sogenannten Halbmondreihe, nämlich die Laveran'schen Halbmonde, sowie die zu ihnen gehörigen spindelförmigen und sphärischen Körper (Fig. 2). Die Halbmonde, deren Form schon durch ihren Namen charakterisirt ist, enthalten Pigment (Fig. 2 A und B). Amöboide Beweglichkeit besitzen sie nicht; dagegen vermögen sie ihre Gestalt in langsamer Weise zu ändern. Sie wandeln sich zu einer Spindel, einem Oval und schliesslich zu einer Kugel um (Fig. 2 C und D). Man war sich früher nicht klar darüber, ob diese Gebilde in oder ausserhalb von Blutkörperchen liegen, doch macht der Verf. ersteres wahrscheinlich, allerdings ist das Blutkörperchen selbst grösstentheils aufgebraucht. Zu den erwähnten Gestaltsveränderungen kommt noch diejenige hinzu, dass

Fig. 2.



[1]) Von der Sporenbildung und Fortpflanzung der Parasiten soll sogleich noch weiter die Rede sein.

das Pigment im Inneren eine unruhige, zitternde Bewegung auszuführen beginnt und bald darauf in der weiter oben geschilderten Weise die Ausstossung von Geisseln erfolgt (Fig. 2 E und F). Zu diesem letzteren Verhalten scheint die Auffassung wenig zu stimmen, welche der Verf. für die Halbmonde vertritt. Er ist nämlich geneigt, sie für Fortpflanzungszustände des Parasiten zu halten, welche durch Vereinigung zweier kleinerer Parasiten entstanden sind. Es ist gelegentlich beobachtet worden, dass zwei solche in ein und dasselbe Blutkörperchen eindringen. Herr Mannaberg beschreibt nun, wie diese sich conjugiren, also ein Stadium bilden, welches man bei den Gregarinen als Syzygie bezeichnet, das sind die Halbmonde der Malariaparasiten, an denen der Verf. gelegentlich eine in der Mitte mehr oder weniger tief einschneidende Furche bemerkte und von denen er, wie gesagt, direct die Vereinigung zweier kleinerer Individuen beschreibt. Von vornherein ist ein solcher Vorgang sehr wohl möglich, obwohl er bei den Coccidien das gewöhnliche Verhalten nicht darstellt, so weit bis jetzt bekannt ist. Die Halbmonde sollen eine Membran besitzen, welche dann der Cystenhülle anderer Gregarinen zu vergleichen wäre. Auch die innere Structur der Halbmonde soll nach den eingehenden Auseinandersetzungen Herrn Mannaberg's dieser Auffassung günstig sein.

(Schluss folgt.)

H. Deslandres: Die besonderen Sonnenbilder, welche von den einfachen, den schwarzen Linien des Sonnenspectrums entsprechenden Strahlen erzeugt werden. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 148.)

Bisher ist die Sonne nur mit dem gewöhnlichen Fernrohr und Spiegel untersucht worden, deren Bilder von den gesammten leuchtenden oder photographischen Strahlen erzeugt werden. Da jedoch das continuirliche Sonnenspectrum von sehr zahlreichen dunklen Linien durchfurcht ist, so sind es zum grossen Theil die nur einfachen Strahlen der hellen Intervalle zwischen den dunklen Linien, von denen die Bilder herrühren. Verf. hat nun bereits vor mehreren Monaten den Vorschlag gemacht, die Sonne zu untersuchen mittels der einzelnen isolirten, einfachen, hellen oder dunklen Strahlen, da man so die über einander liegenden Schichten der Sonne und ihrer Atmosphäre kennen lernen wird, welche nur am Rande durch die totalen Finsternisse enthüllt werden, die aber für gewöhnlich uns entgehen, besonders in dem Theile, der sich auf die Scheibe projicirt. Diese Schichten der Sonne erzeugen in Folge ihrer Licht-Emissionen und -Absorptionen jene Ungleichheiten des Spectrums, welche umgekehrt auch dazu verwendet werden können, sie zu enthüllen. Nun ist Verf. bereits in der Lage, die ersten Resultate, die er auf diesem neuen Wege erhalten, vorzulegen. Der benutzte Apparat bestand aus einem Siderostaten, einem gewöhnlichen Objectiv und einem registrirenden Spectrographen mit zwei Spalten, welche vom Licht einer beliebigen Lichtquelle einzelne monochromatische Strahlen anzuwenden gestatten.

1. Zunächst wurde mit dem Spectrographen ein helles Intervall zwischen dunklen Linien isolirt; das mit demselben erhaltene Sonnenbild war, wie zu erwarten, dasselbe, welches man mit dem gewöhnlichen Fernrohr erhält. Es zeigte die Photosphäre mit ihren Flecken und Fackeln, welche besonders am Rande hell waren. Dabei stellte sich jedoch heraus, dass in den isolirt untersuchten hellen Regionen der Unterschied zwischen dem hellen Grunde der Sonnenscheibe und den Flecken und Fackeln ausgesprochener war bei Benutzung der brechbarsten Strahlen.

2. Die hellen Strahlen des Calciumdampfes müssen besonders behandelt werden, weil sie nicht mehr, wie die vorigen, von festen oder flüssigen Substanzen ausgehen, sondern von Gasen, welche sich in höheren Schichten der Sonne befinden. Sie gaben, mit dem Spectrographen isolirt, das Bild der ganzen Chromosphäre der Sonne, wie man sie von der Photosphäre losgelöst sehen würde. Die hellen Strecken hatten im Allgemeinen dieselben Formen, wie die Fackeln der Photosphäre, aber auf der ganzen Oberfläche, in der Mitte wie am Rande, zeigten sie gleiche Helligkeit und eine grössere Ausdehnung, welche oft die Flecken bedeckte, deren Höfe gewöhnlich nicht zu erkennen waren.

3. Die verhältnissmässig dunklen Strahlen, welche den schwarzen Linien entsprechen, gaben die merkwürdigsten Resultate. In dem benutzten Spectrographen hatte die helle Calciumlinie eine Breite von 0,06 bis 0,07 mm; aber die breite, schwarze Calciumlinie, in deren Mitte die helle Linie liegt, war auf jeder Seite von dieser mindestens 0,35 mm breit. Isolirte man nun mit dem zweiten Spalt einen Theil der breiten, schwarzen Linie, so erhielt man bei einer kaum längeren Exposition ein ganz anderes merkwürdiges Bild. Die hellen Strecken der Fackelflammen erschienen zwar an denselben Stellen der Scheibe, aber weniger intensiv im Vergleich zum Grunde, weniger ausgedehnt, ziemlich gleich hell in der Mitte und am Rande. Die Flecke andererseits zeigten sich scharf und nicht verschleiert, ihre Höfe waren sehr deutlich. Aehnliche Bilder wurden mit den anderen schwarzen Linien (Eisen, Aluminium, Calcium, Kohlenstoff) erhalten, die breit genug sind, um mit dem Spectrographen isolirt werden zu können. Es ist dies eine neue, an den schwarzen Linien aufgefundene, allgemeine Erscheinung.

Diese Bilder der schwarzen Linien liegen zwischen den Bildern der Photosphäre und der Chromosphäre; sie werden nämlich zum grossen Theile von den die schwarzen Linien bildenden Schichten der Sonne erzeugt, welche wahrscheinlich an die Photosphäre wie an die Chromosphäre grenzen, aber mindestens den tiefsten Theil der Chromosphäre einnehmen, und welche die Engländer „the reversing layer" genannt haben. Diese Schichten erscheinen bei den totalen Finsternissen während der ersten zwei Secunden der Totalität hell und umgekehrt; und da sie nur eine geringe Höhe haben, werden sie bald von dem sich weiter bewegenden Monde verdeckt; sie können in gewöhnlicher Zeit mit dem Spectroskop nicht untersucht werden. Aber die Sonnenbilder, welche von den einfachen Strahlen der schwarzen Linien erzeugt werden, gestatten, die Vertheilung und die Intensität der entsprechenden Dämpfe zu studiren, welche bisher der Beobachtung sich entzogen haben, und sie eröffnen somit ein neues Feld für Untersuchungen.

O. Lehmann: Eine neue Erscheinung beim Durchgange der Elektricität durch schlecht leitende Flüssigkeiten. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 455.)

Während bei der Elektrolyse gut leitender Flüssigkeiten Aenderungen nur in der Nähe der Elektroden vorkommen, und selbst bei schlecht leitenden Flüssigkeiten, abgesehen von convectiven Strömungen und elektrischer Endosmose, im Inneren keine sichtbaren Processe sich dem Beobachter präsentiren, hat Herr Lehmann beim Durchgang der Elektricität durch mehrere schlecht leitende Flüssigkeiten, namentlich durch Anilinlösungen, eigenthümliche neue Erscheinungen beobachtet, welche an einem Beispiele kurz skizzirt werden sollen.

Leitet man einen Strom von 70 V Spannung durch eine Lösung von Congoroth in Wasser, so bildet sich

um jede Elektrode ein ziemlich scharf abgegrenzter Hof, und zwar an der Anode von schön blauer Farbe, an der Kathode etwas blasser gefärbt, als die übrige Lösung, aber durch einen dunkleren Umriss deutlich gegen dieselbe abgegrenzt. Beide Höfe erweitern sich rasch und treffen schliesslich in der Mitte zusammen; hier entsteht nun plötzlich ein dunkelblauer Farbstoffniederschlag nach der Anode zu, während gegen die Kathode hin die Lösung sich entfärbt, und zwar beides nur in einer schmalen Zone. Gleichzeitig entsteht da, wo die dunkelblaue und farblose Schicht zusammenstossen, eine heftig wallende Bewegung, während die übrige Flüssigkeit in Ruhe bleibt. Je höher die Spannung des durchgeleiteten Stromes, desto rascher schreitet die Erscheinung vorwärts; verdickt man die Flüssigkeit durch Zusatz von Gelatine, Zucker oder Glycerin, so verlangsamt sich die Ausbreitung der Höfe, welche, wie man sich hier durch eingestreute Staubtheilchen und Lufttheilchen überzeugen kann, nicht von einer Strömung der Flüssigkeit, sondern durch eine fortschreitende Aenderung ihrer Constitution bedingt ist.

Diese zunächst unter dem Mikroskop zu beobachtenden Erscheinungen lassen sich auch mit blossem Auge im Grossen wahrnehmbar machen, wenn man durch Zusätze die Lösungen in starre Blöcke umwandelt, durch welche der Strom mittelst drahtförmiger Platinelektroden geleitet wird. Durch ein eingeführtes Thermometer konnte man in einem solchen gefärbten Gelatineblock an der Stelle, an welcher die beiden Höfe sich treffen und der Farbstoff niedergeschlagen wird, eine erhöhte Temperatur (32°, gegen 24° an den übrigen Stellen) nachweisen, als Ausdruck dafür, dass hier das stärkste Potentialgefälle stattfindet.

In ähnlicher Weise ist die Erscheinung mit mannigfachen Einzelheiten an einer Reihe anderer Lösungen beobachtet worden. Herr Lehmann hat dieselben in einer etwas späteren Publication (Zeitschr. f. physik. Chemie 1894, Bd. XIV, S. 301) ausführlicher als „elektrische Convection, Sedimentation und Diffusion" beschrieben. Wegen der Einzelheiten der durch Abbildungen erläuterten Erscheinungen, sowie wegen der Art, wie Herr Lehmann dieselben zu erklären versucht, muss auf das Original verwiesen werden.

P. L. Gray: Ueber die niedrigste Temperatur des Sichtbarwerdens. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVII, p. 549.)

Scheinbar ohne die Untersuchung von Weber (Rdsch. II, 286) zu kennen, hat Herr Gray die Angaben von Draper über die Temperatur, bei welcher erhitzte, feste Körper zu leuchten beginnen, einer Nachprüfung unterzogen. Er bediente sich dabei einer ähnlichen Methode wie Draper, der bekanntlich für Platin, das durch den elektrischen Strom erhitzt wird, die erste Lichtemission bei 525° C. gefunden und ganz allgemein den Satz aufgestellt hat, dass alle festen Körper bei derselben Temperatur sichtbar werden. (Weber hat im Gegensatz zu Draper die minimalste Temperatur für die beginnende Lichtemission des Platins = 390°, also viel niedriger, und bei verschiedenen Substanzen verschieden gefunden, und zwar für Gold 417°, für Eisen 377°.)

Herr Gray stellte seine Versuche mit einem Platinstreifen von 10 cm Länge, 1 cm Breite und 0,02 mm Dicke an, der entweder blank oder berusst verwendet wurde. Der Streifen befand sich in einem schwarz ausgeschlagenen Holzkasten und ebenso auch der Kopf des Beobachters, das Auge etwa 30 cm vom Streifen entfernt. War bei langsamer Aenderung des hindurchgehenden Stromes der Punkt erreicht, bei welchem die erste Lichtemission stattfand, so wurde aus der optisch gemessenen Ausdehnung des Streifens, bis auf 2° genau, seine Temperatur bestimmt; ein am Platinstreifen befestigter Spiegel warf einen Lichtstrahl auf eine Scala, welche vorher sorgfältig calibrirt war und die Temperatur des Streifens direct abzulesen gestattete. Diese Ablesung geschah unmittelbar, nachdem man das Minimum der Lichtemission im geschlossenen, schwarzen Kasten ermittelt hatte, durch Aufheben eines Verschlusses und Hineinlassen eines Lichtstrahles zu dem Spiegel. Die meisten Versuche hat Herr Gray selbst ausgeführt; ausserdem wurden noch an zehn anderen Personen verschiedenen Alters und zu verschiedenen Tageszeiten Messungen gemacht, welche zu folgenden Resultaten geführt haben:

1) Die niedrigste Temperatur des Sichtbarwerdens ist für hellpolirte Metallflächen dieselbe wie für mit Russ bedeckte. 2) Bei geringer Empfindlichkeit des Auges ist die niedrigste Temperatur der Sichtbarkeit etwa 470° C., aber schon der Aufenthalt in der Dunkelkammer von wenigen Minuten Dauer vermindert sie merklich. 3) In der Nacht wird eine Fläche bei einer Temperatur von 410° sichtbar, und nachdem das Auge in völliger Dunkelheit ausgeruht, selbst bei einer Temperatur von nahe 370°. Weiter lässt sich die Temperatur nicht herabdrucken; es ist gleichgültig, ob das Auge zehn Minuten oder drei Stunden in voller Dunkelheit gewesen. 4) Die Augen verschiedener Personen verhalten sich bezüglich der niedrigsten Temperatur des Sichtbarwerdens etwas verschieden, doch nicht in bedeutendem Grade, wenn sie unter gleichen Bedingungen geprüft werden.

Bei diesen niedrigsten Temperaturen hatte das Licht keine Farbe und die meisten Beobachter behaupteten keine Spur von Roth wahrzunehmen; das Licht glich am meisten weissem Dunst (Weber bezeichnete dasselbe als „gespenstergrau"). Wenn der Streifen von vornherein (wie dies bei den Morgenbeobachtungen der Fall war) erst bei 460° bis 470° sichtbar wurde, oder wenn, nachdem der Streifen bei etwa 390° sichtbar geworden war, die Temperatur auf 449° erhöht wurde, hatte das ausgestrahlte Licht eine röthliche Färbung.

Herr Gray will, nachdem er sich die nöthigen Apparate hergestellt, weiter die Wellenlängen des emittirten Lichtes messen, welche den verschiedenen Temperaturen entsprechen.

Henri Becquerel und **Charles Brongniart**: Die grüne Substanz bei den Phyllien, Orthopteren der Familie der Phasmiden. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 1299.)

Lange war man der Ansicht, dass das Chlorophyll nur in den Pflanzen vorkomme, und wenn diese Substanz bei Thieren angetroffen wurde, hat man stets gefunden, dass es sich entweder um Chlorophyll im Verdauungsrohre handle, oder um parasitische Algen, welche mit den entsprechenden Thieren in Symbiose leben. Gleichwohl hat man das Chlorophyll auch im diffusen Zustande bei manchen Infusorien gefunden, welche dasselbe selbstständig zu bilden scheinen (vergl. Rdsch. VI, 193); bei Insecten jedoch war bisher noch nichts Aehnliches beobachtet. Es giebt aber bestimmte Orthopteren aus der Familie der Phasmiden, die Phyllien, welche in solchem Grade grünen Blättern gleichen, dass man geneigt ist, ihre grüne Farbe auf Chlorophyll zu beziehen, das im ganzen Körper verbreitet ist. Diese Vermuthung suchten die Verff. näher zu prüfen.

Die bezüglichen Insecten, welche an isolirten Punkten in den Tropen (Seychellen, Java, Sumatra, Borneo, Celebes, Neubritannien u. a.) vorkommen, deren Weibchen gar nicht, die Männchen nur schlecht fliegen, haben ihren Namen Phyllium von ihrer grossen Aehnlichkeit mit einem grünem Blatte; auch ihre Eier gleichen den Pflanzensamen. Sie nähren sich von Pflanzen, namentlich von den Blättern des birntragenden Guajava-Baumes (Psidium pyriferum). Die Entwickelung der Insecten konnte an Eiern, die aus Java nach Paris geschickt waren, untersucht werden, wobei man sich überzeugte, dass das junge Phyllium anfangs roth aussieht, dann gelb und erst nach einigen Tagen

grün wird. An Nymphen von Phyllien, die aus den Seychellen stammten, sollte nun untersucht werden, ob die Farbe dieser interessanten Insecten Chlorophyll ist.

Bei der anatomischen Untersuchung fand man, dass unter den Chitindecken eine grüne Schicht liegt, in welcher sich zahlreiche Tracheen verbreiten; man erkennt unter den Platten der Chitinschicht die chitinogene Schicht (die Hypodermis), die aus grossen, runden Zellen von wechselnder Grösse mit brechbareren Kernen besteht. Diese Zellen sind von einem Bindegewebe umgeben, in dem sich eine grosse Menge kleiner Körner befinden, deren grüne Färbung sehr intensiv ist. Es wurde nun der Farbstoff in der Weise spectroskopisch untersucht, dass man ein lebendes Insect vor den Spalt des Spectroskops stellte und durch dasselbe hindurch eine intensive Lichtquelle beobachtete. Man constatirte so einen bedeutenden Absorptionsstreifen im Roth (nahe der Linie *B*) und drei andere schwächere Streifen von den Wellenlängen 582 bis 567 $\mu\mu$, 549 bis 542 und 516 bis 509; von 460 $\mu\mu$ an war die Absorption eine vollständige.

Vergleichungen, welche zuerst mit Auszügen grüner Pflanzen angestellt wurden, wiesen darauf hin, dass in der That der grüne Farbstoff der Phyllien Chlorophyll sei. Diese Identität wurde eine vollständige, als mit dem Spectrum des lebenden Thieres das Spectrum von lebenden Pflanzenblättern direct verglichen wurde, so dass zweifellos festgestellt war, dass der grüne Farbstoff, welcher in oben angegebener Weise das Unterhautbindegewebe der Phyllien färbt, Chlorophyll ist, das aber nicht parasitischen Algen angehört. Dieser Befund veranlasste die Verff., die Athmung dieser Thiere näher zu studiren; über die Ergebnisse dieser Studie wollen sie später berichten.

B. D. Halsted: Bemerkungen über ein neues Exobasidium. (Bull. Torrey Botanical Club 1893, p. 437.)

Unter den Hymenomyceten, die ihre Sporen von Fortsätzen der Mutterzelle (Sterigmen der Basidie) abschnüren, ist die von Woronin entdeckte Gattung Exobasidium dadurch sehr ausgezeichnet, dass sie die einzige Gattung ist, die ihre Fruchtschicht (Hymenium) im frischen Gewebe der lebenden Wirthspflanze ausbildet. In Nordamerika sind bisher acht Arten dieser merkwürdigen Gattung beobachtet worden, die alle, mit Ausnahme der Exobasidium Symploci E. u. M., auf Ericaceen leben. Die sieben Arten auf Ericaceen sind:

1. Exobasidium Vaccinii (Fckl.) Woron. auf Arbutus Menziesii, Arctostaphylos Uva-Ursi, Cassiope tetragona, Gaylussaccia resinosa, Rhododendron viscosum, Vaccinium macrocarpum, Vacc. uliginosum, Vacc. vitis Idaea. Bei uns tritt es auch auf Vaccinium Myrtillus auf.
2. Ex. Andromedae Pk. auf Andromeda ligustrina.
3. Ex. Azaleae Pk. auf Rhododendron nudiflorum.
4. Ex. discoideum Ell. auf Rhododendron viscosum.
5. Ex. Cassandrae Pk. auf Cassandra calyculata.
6. Ex. Arctostaphyli Hark. auf Arctostaphylos purgens.
7. Ex. decolorans Hark. auf Rhododendron occidentale und Rh. viscosum.

Auf Rhododendron viscosum allein wachsen daher drei verschiedene Exobasidium-Arten. Praktisch kommt in Nordamerika das Exob. Vaccinii auf Rhododendron macrocarpun in Betracht, da es die Ernte der Cranberen sehr beeinträchtigt.

Verf. entdeckte auf Andromeda Mariana eine neue Art, die er zu Ehren des bekannten amerikanischen Pilzforschers Peck Exobasidium Peckianum nennt. Sie tritt in den Blüthenständen der Andromeda Mariana auf und ist recht bemerkenswerth durch die Umbildung der Blüthen, die ihr Wachsthum in denselben hervorruft. Wie alle Exobasidium-Arten auf Ericaceen verursacht es ein mächtiges Anschwellen des befallenen Organs. Aber es muss besonders hervorgehoben werden, dass die sonst verwachsenblätterige, glockenförmige Blüthe durch den Pilz getrennblätterig und radförmig ausgebreitet wird und ferner werden alle in der sonst übergebogenen, glockenförmigen Blüthe dem Lichte abgewandten Blüthenorgane dem Lichte zugewandt, und so namentlich der Fruchtknoten über das Receptaculum emporgehoben und nebst der Placenta beträchtlich vergrössert.

Während hier demnach bei den amerikanischen Arten der Ort der Ausbildung des Exobasidiums auf den Wirthspflanzen bei den einzelnen Arten genau bestimmt zu sein scheint, ist bei unserem einheimischen Exobasidium Vaccinii Woron. das Gegentheil der Fall. Dieses tritt bald auf den Blättern, bald in den Knospen, bald in den Blüthen auf. Hingegen ist die Form des Auftretens des Exobasidiums auf unseren Alpenrosen genau bestimmt, wo es die bekannten Galläpfel bildet. Bei uns sind ausserdem noch zwei Exobasidien auf Saxifragen beobachtet worden, worauf sie in Nordamerika auch auftreten und noch gefunden werden möchten. Das merkwürdigste ist ohne Zweifel das in Südeuropa auf dem Lorbeer auftretende Exobasidium Lauri Geyl., das breite, Luftwurzeln ähnliche Auswüchse am Stamme hervorbringt. P. Magnus.

A. Wagner: Zur Anatomie und Biologie der Blüthe von Strelitzia reginae. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1894, Bd. XII, S. 53.)

Strelitzia reginae, eine etwa meterhohe Pflanze des Kaplandes, ist an die Befruchtung durch Vögel angepasst (vgl. Rdsch. V, 490). Die Blüthe ist nach dem Monokotylentypus gebaut, nur mit der Abweichung, dass das sechste Staubblatt spurlos unterdrückt ist. Die drei Blätter der äusseren Blüthenhülle (Kelchblätter) sind dunkel orange gefärbt und stehen bei der vollständig geöffneten Blüthe weit und starr nach aussen. Von den drei dunkelblau gefärbten Blättern der inneren Blüthenhülle (Kronblätter) ist dagegen das eine auf eine verhältnissmässig kleine Schuppe reducirt, während die beiden anderen zu einer die fünf Staubblätter und den langen, dünnen Griffel dicht umgebenden Hülle oder Scheide verwachsen sind, die nach drei Seiten vollständig geschlossen und an der vierten, offenen Seite ausserdem durch zwei häutige Lappen abgesperrt ist. Diese Scheide trägt seitlich zwei breite, flügelartige Anhänge. Wird auf diese Anhänge ein Druck ausgeübt, so weichen die verschliessenden Ränder aus einander, wodurch Griffel und Antheren freigelegt werden. Die befruchtenden „Kolibris“ (natürlich nicht Trochiliden, sondern Nectariniden) suchen den am Grunde der Blüthe vom Fruchtknoten ausgeschiedenen Nectar und bewirken dadurch, dass sie mit der Bauchseite auf die Flügelanhänge der Scheide drücken, ein Oeffnen derselben, wodurch die Staubgefässe blossgelegt und die Pollenmassen der Unterseite des Besuchers angeklebt werden. Besucht der Kolibri nun eine zweite Blüthe, so wird er mit seiner Bauchseite zuerst die weit vorstehende Narbe berühren und an deren höchst klebrigen Oberfläche den fremden Pollen absetzen. Herr Wagner zeigt nun näher, wie vortrefflich die Scheide, sowie der an 100 mm lange und dabei nur 0,5 mm starke Griffel durch ihren anatomischen Bau den an sie herantretenden mechanischen Anforderungen genügen. Bezüglich der Einzelheiten müssen wir auf die Abhandlung selbst verweisen, der eine Tafel und mehrere Textabbildungen beigegeben sind. Hier sei nur erwähnt, dass sich der Griffel durch eine colossale Entwickelung des mechanischen Gewebes auszeichnet, und dass durch die Beschaffenheit der Scheide Biegungsfestigkeit nach jeder Richtung gegenüber der vorhandenen mechanischen Inanspruchnahme, sowie selbstregulatorische Schliessung der Scheide nach Aufhören des Druckes auf die Flügel erzielt wird. Auch über den Bau der Narbe und den Weg des Pollenschlauches fügt Verf. einige Angaben bei. F. M.

Observations internationales polaires 1882—1883. — Expédition danoise. Observations faites à Godthaab sous la direction de Adam F. W. Paulsen. Publiées par l'institut météorologique de Danemark. (Copenhague 1894, G. E. C. Gad.)

Obiges Werk enthält die meteorologischen und magnetischen Beobachtungen der dänischen internationalen

Polarexpedition und somit Angaben über Luftdruck, Lufttemperatur, Wind u. s. f. von Godthaab; ferner Längenbestimmungen dieses Ortes, die erdmagnetischen Elemente, sowie Nordlichtbeobachtungen. Von allgemeinerem wissenschaftlichen Interesse dürfte der Abschnitt sein, welcher die Seewassertemperaturen zwischen der Nordküste von Schottland und der Insel Island bezw. Grönland behandelt, weil derartige Beobachtungen bei Beurtheilung der klimatischen Verhältnisse von West- und Mitteleuropa von sehr grossem Werth sind. Der Abschnitt ist von Herrn Paulsen selbst der Bearbeitung unterzogen worden. Die wesentlichsten Resultate sind folgende:

Es zeigte sich, dass im Allgemeinen, auch in der wärmsten Jahreszeit, die Wassertemperatur höher war, als die Lufttemperatur (im Juli und August 0,3° bis 1,2°). Nur an wenigen Stellen ist das Verhalten ein abweichendes, z. B. zu Papey, wo die Lufttemperatur im Juli und August um 0,5° bis 1,5° höher ist, als die Wassertemperatur. Die Ursache dieses Verhaltens ist in den häufigen Nebeln zu suchen, welche an der Ostküste Islands im Sommer über dem Meere lagern, während die Westküste fast frei von demselben ist. Dem Aufsatze sind sechs Karten beigegeben, welche die Meerwassertemperaturen von April bis September, berechnet aus der Periode 1876 bis 1890, zur Darstellung bringt. Am wärmsten ist das Meerwasser in dem von uns bezeichneten Gebiete zu allen Jahreszeiten an der Nordküste Schottlands, am kältesten an der Westküste von Grönland. Erstere hat im Juli Meerwassertemperaturen von 13°, während im Westen Grönlands im April das Wasser nur eine Temperatur von 0° aufweist. G. Schwalbe.

A. G. Greenhill: A treatise on Hydrostatics. VIII und 536 S. (London 1894, Macmillan & Co.)

Die Grundgesetze des Gleichgewichtes der tropfbaren und gasförmigen Flüssigkeiten mit den wichtigsten Anwendungen auf Untersuchungsmethoden, Apparate, Maschinen etc. werden in jedem Lehrbuche der Experimentalphysik oder, mehr vom mathematischen Standpunkte aus, in den Specialwerken über Hydrodynamik abgehandelt. Das vorliegende Werk, das speciell für Studirende dieses Faches bestimmt ist, bringt daher nicht gerade viel Neues. Immerhin ist das Studium desselben nicht ohne Interesse. Die einzelnen Sätze der Hydrostatik werden sehr ausführlich behandelt. Sie sind von einer grossen Zahl von Uebungsaufgaben begleitet. Besonders wird auf praktische und technische Anwendungen Rücksicht genommen, z. B. auf die Berechnung des Wasserdruckes auf Dämme und Deiche, auf die Frage nach dem stabilen Gleichgewichte von Schiffen etc. Die Grundlagen der Luftschifffahrt werden erörtert, Manometer der verschiedensten Art werden beschrieben. Mit einem Worte, wir haben es nicht allein mit einer Entwickelung der abstracten, mathematischen Gesetze der Hydrostatik zu thun, sondern wir werden in alle damit in Zusammenhang stehenden praktischen Fragen eingeführt. A. Oberbeck.

A. Voigt: Excursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. Praktische Anleitung zum Bestimmen der Vögel nach ihrem Gesange. (Berlin 1894, Oppenheim.)

Verf. versucht in dem kleinen Buche eine Anleitung zum Erkennen der Vogelstimmen zu geben und bedient sich zu diesem Zwecke einer eigenen, in mehrjähriger Beschäftigung mit der einheimischen Vogelwelt erprobten Darstellungsweise. Mit Recht weist derselbe darauf hin, dass alle Versuche, die von Vögeln hervorgebrachten Laute durch Buchstabenschrift wiederzugeben, unvollkommen bleiben müssen, so Anerkennenswerthes auch beispielsweise in der Naumann'schen Naturgeschichte der Vögel Deutschlands hiermit geleistet worden ist. Ebenso wenig wollte es dem Verf. gelingen, mit Hülfe der musikalischen Notenschrift die Vogelstimmen darzustellen. Die geradezu unüberwindlichen Schwierigkeiten liegen in der wechselnden Klangfarbe unmittelbar auf einander folgender Töne, in dem Vorkommen unreiner, knarrender und zirpender Laute, in der Schwierigkeit, in allen Fällen die Höhe des Tones genau zu bestimmen, und endlich in der Unmöglichkeit, die sämmtlichen Laute der Vögel mit ihren oft sehr geringen Intervallen dem Schema der Halbtonscala einzufügen, ohne die Strophen bis zur Unkenntlichkeit zu entstellen. So bedient sich Herr Voigt der Notenschrift nur, um die ungefähre Höhe des Tones anzugeben, oder um die von ihm erfundene, graphische Wiedergabe durch Noten zu erläutern.

Die von Herrn Voigt benutzten Zeichen sind Punkte und gerade oder krumme Linien, welche den Charakter der Strophen zur Darstellung bringen. Kurz angeschlagene Töne werden durch Punkte, langgezogene durch Striche dargestellt; je nach dem Charakter der Strophe werden diese Zeichen eng an einander gereiht oder getrennt. Die Unterschiede in der Tonstärke und Höhe werden unmittelbar durch verschiedene Dicke und verschiedene Höhenlage der Striche zum Ausdruck gebracht, und die in den Strophen vieler Vögel vorkommenden Schleiflaute werden durch schräge oder gebogene, aufwärts oder abwärts verlaufende Linien dargestellt.

Es lässt sich nicht bestreiten, dass der Charakter vieler Strophen durch diese einfachen Zeichen recht gut wiedergegeben wird. Zur Ergänzung fügt Verf. auch die Naumann'sche Lautbezeichnung und einzelne in Noten geschriebene Motive bei, und durch Combination dieser drei verschiedenen Methoden wird eine annähernd natürliche Darstellung der Vogelstimmen erreicht. Verf. unterlässt übrigens nicht, ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass man sich eine wirkliche Kenntniss der Vogelstimmen niemals aus Büchern, sondern nur durch ausdauernde, oft wiederholte Beobachtung im Freien erwerben kann.

In dem systematischen Theile, welcher die deutschen Vögel in der Reihenfolge des Reichenow'schen Systems zur Darstellung bringt, werden die verschiedenen charakteristischen Laute und Tongefüge der einzelnen Vögel, insbesondere der Gesang resp. Paarungsruf, daneben auch die Lock- und Warnrufe eingehend besprochen und in der angegebenen Weise illustrirt. Einzelnen Gattungen (Spechte, Meisen u. a.) sind kleine Tabellen zum Bestimmen der Arten nach den von ihnen hervorgebrachten Lauten beigegeben. Den Abschluss des Buches bilden einige Anweisungen über ornithologische Excursionen und eine Tabelle zum Bestimmen der in Laubwäldern, Gärten und Parkanlagen gewöhnlich vorkommenden Vögel nach ihren Stimmen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Bei der grossen trigonometrischen Aufnahme von Indien wurden zahlreiche Messungen der atmosphärischen Strahlenbrechung ausgeführt, welche für das westliche Himalayagebirge (zwischen den Meridianen 73° und 80° E.) von Herrn J. T. Walker für die Höhen von 5000 bis 20000 Fuss je nach der Höhenlage der Beobachtungspunkte zusammengestellt sind. Aus der Tabelle ergiebt sich zunächst, dass für jede Höhe der Refractionscoëfficient an der Südseite des Gebirges grösser ist, als an der Nordseite, dass er von 13000 Fuss an mit der Höhe abnimmt, wie dies die Theorie verlangt, aber nur an der Nordseite, denn an der Südseite nimmt er zu und wird schliesslich zweimal so gross als an der Nordseite. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens ist nicht leicht zu erklären; vielleicht hängt sie zusammen mit der grösseren Feuchtigkeit der Luft an der Südseite im Vergleich zur Nordseite des Gebirges. Aber welches auch die Ursache sei, die Thatsache ist sehr bemerkenswerth, dass der Refractionscoëfficient ein Minimum in einer Höhe von 20000 Fuss an der Nordseite des Himalayagebirges erreicht und ein Maximum in derselben Höhe an der Südseite. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol, LV, Nr. 333, p. 217.)

Zur Bestimmung der Umwandlungstemperaturen löslicher Körper hat man bisher die Löslichkeit und die Dampfspannung benutzt, welche bei den in einander übergehenden Systemen nur im Umwandlungspunkte einander gleich sind, über und unter dieser Temperatur aber von einander abweichen; hat man die Temperatur gefunden, bei welcher die Löslichkeit oder die Dampfspannung beider Körper gleich ist, so ist dies eben der Umwandlungspunkt. Herr Ernst Cohen hat nun eine neue Methode zur Bestimmung dieses Punktes, die elektrische, erprobt, welche sich in den Fällen, in denen sie ausführbar, durch ihre Leichtig-

keit und Genauigkeit auszeichnet. Im Wesentlichen beruht diese Methode auf dem Princip der Concentrationsströme. Bringt man zwei verschieden concentrirte Lösungen ein und desselben Salzes in zwei Gefässe, welche durch einen Heber mit einander communiciren, und setzt Elektroden desselben Metalles, welches sich in dem Salze befindet, in die Gefässe, so erhält man einen elektrischen Strom, dessen Intensität von dem Concentrationsunterschied der beiden Lösungen abhängt und der Null wird, wenn dieser Unterschied verschwindet. Denken wir uns nun zwei Substanzen, welche bei einem bestimmten Umwandlungspunkte in einander übergehen, z. B. verschiedene Hydrate eines Salzes, so werden die gesättigten Lösungen derselben sowohl über wie unter der Umwandlungstemperatur verschieden concentrirt sein und werden, als Concentrationselement zusammengestellt, Ströme geben; ändert man die Temperatur langsam, so ändert sich die Löslichkeit und damit auch die Concentration der gesättigten Lösungen, bezw. der Concentrationsstrom. Beim Uebergangspunkt wird die Löslichkeit und die Concentration der gesättigten Lösungen gleich, der Strom wird daher Null und dieses Verschwinden des Stromes zeigt genau den Umwandlungspunkt an. Herr Cohen beschreibt eingehend die Methode und den verwendeten Apparat und führt auch mehrere Beispiele an, in denen die elektrische Methode zur Bestimmung des Umwandlungspunktes in Fällen von Krystallwasserverlust (z. B. Umwandlung von $NaSO_4 . 10H_2O$ in $NaSO_4 + 10H_2O$), von Doppelsalzbildung, von doppelter Zersetzung und von polymorpher Umbildung verwendet wird. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1894, Bd. XIV, S. 53.)

Aus dem Kalktuff von Flurlingen, eine kleine halbe Stunde von Schaffhausen entfernt, sind in einem seit mehr als 25 Jahren ausgebeuteten Steinbruche Pflanzen- und Thierreste in grosser Menge gesammelt worden, welche von der Schaffhausener naturforschenden Gesellschaft Herrn Léon Wehrli zur wissenschaftlichen Untersuchung übergeben worden sind. Dem erstatteten Bericht entnehmen wir über die Ergebnisse, dass der von der Sohle des Bruches an eine 10 m hohe Wand bildende Tuffstein von einer 3 bis 4 m mächtigen Glacialablagerung überdeckt ist, welche zweifellos der III. Eiszeit angehört; das Liegende des Tuffsteins konnte nicht ermittelt werden, so dass auch über das Alter der Kalkschicht nur das angegeben werden kann, dass sie mindestens der letzten Interglacialzeit angehört haben muss. Die Untersuchung der organischen Reste und Abdrücke ergab das Vorkommen von Bergahorn, Buchsbaum, Esche, Weisstanne, Eibe, Rietgräsern und unbestimmbaren Pflanzenresten, ferner von sieben verschiedenen Schneckenarten und Resten von Rind und Hirsch. Die Flora sowohl wie die Fauna gleichen also den jetzt in der Nähe von Schaffhausen lebenden Pflanzen und Thieren. Da nun die Lagerungsverhältnisse des Tuffsteins für eine interglaciale Ablagerung sprechen, so muss in jener Zeit in dieser Gegend ein Klima geherrscht haben, das von dem heutigen Klima der Schaffhausener Gegend nicht viel verschieden gewesen sein kann. (Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich 1894, S.-A.)

Dass todte Wurzeln den Pflanzen keine Nahrung zuführen können, lehren neue Versuche des Herrn W. Watson. Derselbe tödtete Wurzeln von Cassia alata, Bixa Orellana, Isotoma longiflora, Tephrosia, Vogelii, Chrysanthemum indicum, Poinsettia pulcherrima, Livistona sinensis durch Abbrühen, wobei er Sorge trug, dass die Blätter und der Stamm durch die Hitze nicht beschädigt wurden. Die eingetopften Pflanzen gingen ein, doch ist es interessant, dass sie in vielen Fällen noch mehrere Tage nach der Tödtung der Wurzeln frisch blieben. Mit am widerstandsfähigsten zeigte sich Bixa Orellana: nachdem die Wurzel am 16. Februar getödtet worden war, bot sie noch am 20. kein Anzeichen von Kranksein; am 25. wurden die alten Blätter gelb, und am 30. befand sich die Pflanze in hoffnungslosem Zustande. Eine Pflanze von Cassia alata, deren Wurzeln am 16. getödtet waren, hatte gleichfalls bis zum 20. nicht gelitten, sie war am 23. schlaff geworden, am 25. wurden die Blätter braun und endlich starb sie. Eine Vergleichspflanze derselben Art, deren Wurzel unter Wasser abgeschnitten war, blieb ebenso lange frisch wie die Pflanze mit gebrühten Wurzeln. Diese Versuche sind mit Rücksicht auf die Boehm'sche Saftsteigungstheorie (vgl. Rdsch. V, 144) nicht ohne Interesse. (Annals of Botany, 1894, Vol. VIII, p. 119.)

F. M.

Herr M. A. Ryerson hat der Universität in Chicago das mit einem Kostenaufwande von 250 000 Dollars erbaute „Ryerson-Physical-Laboratory“ geschenkt.

Während der diesjährigen Versammlung der British Association zu Oxford hat die dortige Universität ausser den bereits in Nr. 34 der Rdsch. genannten deutschen, noch folgende auswärtige Gelehrte zu Ehrendoctoren ernannt: Prof. Eduard van Beneden, Prof. L. Boltzmann, Dr. E. Chauveau, Prof. Cornu, Prof. Th. W. Engelmann, Prof. C. Friedel, Prof. G. Mittag-Löffler und Prof. Langley.

Privatdoc. Laska ist zum ord. Prof. der technischen Mechanik an d. böhm. technischen Hochschule zu Prag ernannt.

Es habilitirten sich Dr. Heusler an der Universität Bonn für Chemie, Dr. Saverio Belli und Dr. Luigi Buscalioni an der Universität Turin für Botanik, Dr. Eugenio Baroni am R. Istituto di Stud. Sup. zu Florenz für Botanik, Dr. Antonio Bottini an der Universität Pisa für Botanik, Dr. Fridiano Cavara an der Universität Pavia für Botanik, Dr. Rovaldo Kruch an der Universität Rom für Botanik.

Am 26. Juni ist in Teschen der Oberbergrath Adolf Paterna im Alter von 75 Jahren gestorben.

Am 10. August starb zu Paris Gustave Cotteau, corresp. Mitglied der anat.-zool. Sect. der Pariser Akademie der Wissenschaften.

Astronomische Mittheilungen.

Im October 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
1. Oct.	*R* Canum ven. .	7.	13h 44.4m	+ 40° 2′	340 Tage
4. „	*R* Orionis. . . .	8.	4 53.2	+ 7 58	380 „
13. „	*R* Arietis	8.	2 10.1	+ 24 34	187 „
15. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 8	27 „
26. „	*S* Geminorum .	8.	7 36.7	+ 23 42	294 „
30. „	*R* Ophiuchi . . .	7.	17 1.7	— 15 57	302 „
30. „	*U* Monocerotis .	6.	7 25.7	— 9 33	45 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im October für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Oct.	*U* Ophiuchi	9h 43m		19. Oct.	*U* Ophiuchi	8h	9m
3. „	*U* Cephei	10 40		20. „	*R* Canis maj.	13	54
4. „	*U* Ophiuchi	5 51		20. „	λ Tauri	15	26
4. „	*R* Canis maj.	16 13		21. „	Algol	8	18
7. „	*U* Coronae	7 50		23. „	*U* Cephei	9	20
8. „	*U* Cephei	10 20		24. „	*U* Ophiuchi	8	55
9. „	*U* Ophiuchi	6 37		24. „	λ Tauri	14	18
12. „	*R* Canis maj.	15 3		28. „	*U* Cephei	9	0
13. „	*U* Cephei	10 0		28. „	*R* Canis maj.	12	44
14. „	*U* Ophiuchi	7 23		28. „	λ Tauri	13	10
15. „	Algol	14 40		29. „	*S* Cancri	11	10
16. „	λ Tauri	16 3		29. „	*R* Canis maj.	15	59
18. „	*U* Cephei	9 40		30. „	*U* Ophiuchi	5	49
18. „	Algol	11 29					

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage der **Weidmann'schen Buchhandlung in Berlin.**

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 15. September 1894. **Nr. 37.**

Inhalt.

Chemie. F. Foerster: Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen. (Fortsetzung.) S. 465.

Physik. G. Vicentini: Uebergang der Elektricität durch die Luft, welche glühende Leiter des elektrischen Stromes umgiebt. S. 467.

Zoologie. J. Mannaberg: Die Malariaparasiten. (Schluss.) S. 469.

Kleinere Mittheilungen. A. E. Nordenskiöld: Ueber den grossen Staubfall in Schweden und angrenzenden Ländern am 3. Mai 1892. S. 472. — Adolf Heydweiller: Ueber Villari's kritischen Punkt beim Nickel. S. 472. — Bernhard Neumann: Ueber das Potential des Wasserstoffs und einiger Metalle. S. 473. — Margaret Benson: Beiträge zur Embryologie der Amentiferen. I. S. 473. — J. Reynolds Green: Untersuchungen über die Keimung des Pollenkorns und die Ernährung des Pollenschlauchs. S. 474.

Literarisches. C. Gänge: Die Polarisation des Lichtes. S. 474. — E. Merkel: Molluskenfauna von Schlesien. S. 474.

Geschichte. E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Fortsetzung.) S. 475.

Vermischtes. Linien im unteren Theile des Rigelspectrums. — Anomalien der Dichte beim Stickstoff. — Einfluss der Fluorverbindungen auf die chemischen Gährungsvorgänge. — Personalien. S. 476.

Astronomische Mittheilungen. S. 476.

Berichtigung. S. 476.

Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen.

Von Dr. **F. Foerster.**

(Fortsetzung.)

Durch Betrachtung dieser Verbindungen sind wir von der Erscheinung, dass das Lösungsmittel aus den Lösungen sich abscheidet, zu der ja im Wesentlichen ganz gleichen Erscheinung übergegangen, dass der gelöste Stoff auskrystallisirt, was ja bei den Metalllösungen ebenso wie bei allen anderen Lösungen vorkommen muss. Von einem bestimmten Sättigungspunkte ab lassen häufig die geschmolzenen Legirungen die in ihnen gelöste Substanz in mehr oder weniger reichlicher Menge zur Ausscheidung gelangen; man sieht daher häufig ein Metall oder eine Legirung aus einem als Lösungsmittel dienenden anderen Metalle gut herauskrystallisiren. Nach dieser Richtung liegen Angaben aus neuerer Zeit einige neben zahlreichen anderen hier und da verstreuten Beobachtungen von Mazzotto[1]) über eine Anzahl nicht zu verdünnter Amalgame vor. Wenn man solche allmälig abkühlt, so beginnt unterhalb einer bestimmten, aber oft weit über dem Schmelzpunkt des Quecksilbers liegenden Temperatur das im Quecksilber gelöste Metall sich auszuscheiden, und zwar entweder, wie bei Zinn- oder Wismuthamalgam, frei von Quecksilber oder aber in Verbindung mit diesem, wie bei den Amalgamen von Kalium, Natrium und Cadmium.

[1]) Atti d. R. Istituto Veneto di scienze, lettre ed arti, ser. 7, Tomo IV, 1311 und 1527. (Rdsch. VIII, 667.)

Ueber die genauere Zusammensetzung dieser festen Amalgame hat Mazzotto nichts Näheres angegeben, doch haben wir zumal über krystallisirte Alkaliamalgame einige ältere, wichtige Beobachtungen. Kraut und Popp[1]) erhielten nach längerem Verweilen von 3-procentigem Natriumamalgam unter Wasser lange Nadeln von der Zusammensetzung Na_2Hg_{12}; wurde statt des Wassers Kalilauge angewendet, so entstanden harte, glänzende Würfel von der Zusammensetzung K_2Hg_{24}. Dass derartige Amalgame in der That bestehen, zeigen Versuche von Berthelot[2]), bei welchen er fand, dass die Wärmeentwickelung bei der Bildung der Alkaliamalgame ihren höchsten Betrag erreicht, wenn die dem Quecksilber an Kalium oder Natrium zugesetzten Mengen obigen Formeln entsprechen.

Als weitere Beispiele von Legirungen, welche aus Schmelzflüssen auskrystallisiren, seien die sogenannten Dörner oder Härtlinge erwähnt, unter welchen man verschiedene, schwer schmelzbare, beim Einschmelzen eisenhaltigen Zinns zurückbleibende Eisenzinnverbindungen versteht. Wright[3]) fand, dass aus geschmolzenen Antimonaluminiumlegirungen sich stets, gleichgültig ob viel oder wenig Antimon anwesend war, zuerst eine Verbindung SbAl abscheidet. So könnten noch manche ähnliche Beispiele, zumal aus den Erfahrungen der Metallurgen, ein Umstand, auf den schon von

[1]) Lieb. Ann. **159**, 188.

[2]) Ostwald, Allgem. Chem. IIa, 333.

[3]) Chem. Centralblatt 1892, **2**, 314.

manchem Forscher hingewiesen worden ist[1]), angeführt werden.

Die Erscheinung des Auskrystallisirens von Metallen aus ihren Lösungen, den geschmolzenen Legirungen, zeigt auffallende Aehnlichkeit mit dem Krystallisiren gewöhnlicher, etwa wässeriger Lösungen. Gerade so wie hier sich ein Körper aus seiner gesättigten Lösung bald frei vom Lösungsmittel, d. h. ohne Krystallwasser, bald mit einem oft sehr reichen Gehalt an solchem ausscheidet, so krystallisiren z. B. Zinn und Wismuth aus ihren Amalgamen frei von Krystallquecksilber aus, während die Alkalimetalle eine stattliche Menge desselben an sich ketten. Unter diesem übrigens schon anderweitig[2]) aufgestellten Gesichtspunkte betrachtet, verlieren auch die oben gegebenen Formeln der krystallisirten Alkaliamalgame das Auffallende, was ihnen anhaftet, so lange man versucht, sie auf die gewöhnlich sich geltend machende Werthigkeit der Alkalimetalle zurückzuführen.

Lässt man nun statt einer über 0^0 gesättigten wässerigen Lösung eine auch unter dieser Temperatur noch nicht gesättigte Lösung krystallisiren, so scheidet sich ja zunächst Eis ab. Dadurch wird aber allmälig die Mutterlauge mit Salz gesättigt und diese erstarrt nunmehr, indem sich gleichzeitig Eis und die gelöste Substanz abscheiden, einheitlich als solche zu einem sogenannten Kryohydrat, welches im Allgemeinen ein Gemenge ist, aber entsprechend seiner Entstehung die Eigenthümlichkeit zeigt, einen scharf bestimmten Schmelzpunkt zu besitzen. Der neben dem Eis sich ausscheidende Körper kann seinerseits ein Hydrat sein, und die Möglichkeit ist von vornherein nicht ausgeschlossen, dass in gegebenen Fällen eine Lösung einheitlich zu einem besonders tief schmelzenden Hydrate erstarrt.

Die Analogie zu den Kryohydraten bilden bei den Legirungen die sogenannten eutektischen Legirungen, zu deren Auffindung die Erscheinung der mehrfachen Schmelzpunkte[3]) führte. Sie wurde schon im Jahre 1827 von Rudberg beobachtet, welcher zeigte, dass, wenn geschmolzene Zinnbleilegirungen sich langsam abkühlen, zunächst an einem von ihrer Zusammensetzung abhängigen Punkte ein Constantwerden der Temperatur eintritt; während alsdann die Masse weiter erstarrt, sinkt die Temperatur langsam, um schliesslich bei 187^0 aufs Neue constant zu werden, bis gänzliche Erstarrung eingetreten ist. Dieser Punkt ist stets derselbe, mag die Zusammensetzung der ursprünglichen Legirung sein, welche sie wolle; die dabei gerade erstarrende Legirung erwies sich als der Formel $PbSn_3$ entsprechend, und eine so zusammengesetzte Legirung zeigte den ersten Erstarrungspunkt nicht, sondern erstarrte vollkommen bei 187^0. Rudberg bezeichnete diese und ähnliche aus anderen Metalllegirungen erhaltenen, einheitlich schmelzenden Legirungen als „chemische Legirungen" und nahm an, dass die mit solchen vereinigten, überschüssigen Mengen des einen oder anderen Bestandtheils in ihnen gelöst seien. Seine Beobachtungen wurden durch Arbeiten von Svanberg, Person, W. Spring und E. Wiedemann bestätigt und nicht unwesentlich erweitert; der Letztere zeigte, dass der erste Erstarrungspunkt in Wahrheit nicht constant ist, sondern dass hier nur die Temperatur sehr langsam fällt. Die Ansicht, dass die „chemischen Legirungen", deren Zusammensetzung sehr nahezu als eine atomistische gefunden wurde, zumal angesichts ihrer besonderen Eigenschaften wirkliche atomistische Verbindungen seien, erlitt einen Stoss, als Palazzo und Batelli an binären Gemengen z. B. aus Naphtalin, Paraffin, Stearin oder Nitronaphtalin nachwiesen, dass diese, ganz wie jene Legirungen zwei Schmelzpunkte besässen, einen höheren veränderlichen und einen niederen constanten. Später zeigte Guthrie sehr eingehend, dass häufig beim Erstarren eines Salzgemisches, ebenso wie beim Festwerden von Legirungen, schliesslich eine Vereinigung der Bestandtheile derselben zurückbleibt, welche unter allen anderen Gemischen einen unveränderlichen, und zwar den niedrigsten Schmelzpunkt hat, und deren Zusammensetzung sich nicht ändert, wenn man sie wiederholt theilweise schmilzt und die geschmolzenen und die noch starr zurückgebliebenen Antheile sondert. Das Verhältniss ihrer Bestandtheile ist aber bei derartigen Salzgemischen durchaus nicht immer ein einfaches stöchiometrisches, wie bei den in Rede stehenden Legirungen. Guthrie sieht daher in Vereinigungen der genannten Art keine Verbindungen, sondern Mischungen und bezeichnet diese wegen ihrer Besonderheit mit einem bestimmten Namen, nämlich als eutektische Mischungen.

Die Theorie dieser Erscheinungen verdanken wir Ostwald, und es sei im Folgenden an der Hand seiner Erörterungen wenigstens der einfachste hierher gehörige Fall in Betracht gezogen. Wir wählen dazu eine bleireichere Bleizinnlegirung als Beispiel und stellen uns vor, dass sie geschmolzen sei und langsam sich abkühle. Dann wird allmälig der Erstarrungspunkt erreicht, welcher wieder umsomehr unterhalb dem des reinen Bleies liegen wird, je grösser die gelöste Zinnmenge ist. Dabei wird man aber anfangs der bei den Metallen sehr häufig auftretenden Erscheinung des Ueberkaltens begegnen; scheidet sich dann das Metall aus, so wirkt die dadurch freiwerdende Schmelzwärme zunächst der weiteren Temperaturerniedrigung entgegen, und man erhält den ersten, sehr nahe constant erscheinenden Erstarrungspunkt. Da aber durch die Ausscheidung des Bleies eine Concentration des Zinns im geschmolzen bleibenden Rückstande erfolgt, tritt allmälig ein Sinken des Erstarrungspunktes ein, welches aber durch die stets freiwerdende Schmelzwärme nur ein langsames sein kann. Offenbar werden nun auch ganz entsprechende Verhältnisse eintreten, wenn man statt

[1]) Z. B. von Martens (Zeitschrift d. Ver. deutscher Ingenieure 1880, 397) für die Krystallisation des Roheisens.

[2]) Behrens, Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen, S. 3.

[3]) Vergl. für das Folgende Ostwald, Allgem. Chem. I, S. 1018, u. ff.

von bleireichen, von zinnreicheren Legirungen ausgeht. In beiden Fällen wird aber schliesslich eine und dieselbe Legirung hinterbleiben, in welcher keines der beiden Metalle dem anderen gegenüber die Rolle des Lösungsmittels spielt, sondern in welcher eines mit dem anderen gesättigt ist. Diese Legirung wird als solche erstarren; sie wird stets dieselbe Zusammensetzung und den gleichen Schmelzpunkt haben, und ist die eutektische Legirung.

Die Verhältnisse liegen in anderen Fällen, wenn die beiden zu einer eutektischen Legirung zusammentretenden Metalle sich nicht in allen Verhältnissen in einander lösen, etwas weniger einfach, doch soll hier darauf nicht näher eingegangen werden. Erwähnt sei jedoch, dass für die aus zwei Metallen bestehenden, von Guthrie untersuchten eutektischen Legirungen, z. B. für Wismuth—Zinn, Wismuth—Blei, Wismuth—Cadmium, die Analyse eine recht genau atomistischen Verhältnissen entsprechende Zusammensetzung ergeben hat. Unter den eutektischen Mischungen nehmen daher diese eutektischen Legirungen eine gewisse Sonderstellung ein, ohne aber irgendwie zu jenen in Gegensatz zu treten, und man wird wohl nicht umhin können, die nach atomistischen Verhältnissen zusammengesetzten eutektischen Legirungen den übrigen, in den Legirungen vorkommenden Metallverbindungen an die Seite zu stellen, deren Natur später noch erörtert werden soll. Nothwendig ist es jedoch nicht, dass eutektische Legirungen solche Verbindungen sind; von vornherein verlangt ihre Natur nur, dass sie den oben erwähnten Kryohydraten entsprechende, einheitlich schmelzende Gemenge sind; aber es wurde auch bei diesen festgestellt, dass sie gelegentlich einheitliche Hydrate vorstellen könnten.

Aus dem Vorhergehenden sehen wir, dass eine geschmolzene, eine einheitliche Lösung bildende Legirung beim Erstarren fast allgemein ein inhomogenes, mechanisches Gemenge liefert, sei es, dass aus ihr zunächst der gelöste Stoff mehr oder weniger vollkommen und verbunden oder nicht verbunden mit dem Lösungsmittel auskrystallisirt, oder dass zunächst das letztere sich ausscheidet, und alsdann die das gelöste Metall enthaltende Mutterlauge erstarrt.

An dieser Stelle sei bemerkt, dass mit Eintritt völliger Erstarrung einer Legirung ihr innerer Bau noch nicht unbedingt festgelegt ist; auch im festen Zustande kommen gelegentlich noch Umwandlungen innerhalb von Legirungen vor, welche sich alsdann durch auftretende Wärmeentbindung kundgeben können. So ist für eine wismuthhaltige, unter 100° schmelzende Legirung von Persou[1]) beobachtet worden, dass sie nach vollständigem Festwerden bei 57° eine bedeutende Wärmemenge abgab und dabei eine merkliche Volumenvermehrung erfuhr. Unwillkürlich wird man da an die Recalescenzerscheinungen des Eisens erinnert.

Während für die erstarrten Legirungen eine inhomogene Beschaffenheit die Regel ist, können doch unter Umständen auch homogene, feste Legirungen auftreten. Aus dem Vorangehenden erhellt, dass hierher diejenigen eutektischen Legirungen gehören, welche Metallverbindungen bilden; ferner werden auch solche Legirungen, welche gleich den aus geschmolzenen Legirungen auskrystallisirenden zusammengesetzt sind, in der Regel, wenngleich auch nicht immer, einheitlich erstarren. Dies trifft auch für die wenigen Legirungen zu, aus denen sich feste Lösungen von gleicher Zusammensetzung mit der Legirung selbst abscheiden. Die isomorphen Metallmischungen hingegen dürften, ähnlich wie dies Ambronn und Le Blanc[2]) kürzlich für isomorphe Mischkrystalle von Salzen nachgewiesen haben, inhomogene Gemenge darstellen.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Ostwald, Allg. Chem. I, 1019.

G. Vicentini: Uebergang der Elektricität durch die Luft, welche glühende Leiter des elektrischen Stromes umgiebt. (Il nuovo Cimento 1893, S. 3, T. XXXIV, p. 226. Ref. d. Herrn Crescini.)

Die Aufgabe, welche der Verf. experimentell zu lösen suchte, war, die Elektricitätserregung zu studiren, welche Leiter, die durch elektrische Ströme zum Glühen gebracht worden, auf andere in ihrer Nähe befindliche Leiter ausüben. Von diesen, meist im physikalischen Institut des Züricher Polytechnikums ausgeführten Versuchen waren die ersten mit Platinspiralen angestellt, die durch continuirliche Ströme glühend gemacht wurden. Es wurde untersucht, wie die Elektrisirung, welche sie auf einen isolirten Platindraht ausüben, sich ändert mit der Intensität des die Spirale durchfliessenden Stromes, also mit ihrer Temperatur; die Spirale war mit einer Accumulatorenkette und der isolirte Draht mit einem Quadrantenpaar eines Elektrometers verbunden, für gewöhnlich aber zur Erde abgeleitet. Wenn nun ein Strom durch die senkrecht aufgestellte Spirale floss und stark genug war, um sie glühend zu machen, so brauchte man nur die Ableitung zur Erde zu unterbrechen, um einen starken Ausschlag der Elektrometernadel, entsprechend einer positiven Elektrisirung, zu beobachten, gleichgültig, welche Stellung der Draht zur Spirale einnahm.

Von der Intensität des Stromes zeigte sich das Phänomen sofort in hohem Grade abhängig. Um nun hierbei den Einfluss, den die Temperatur als solche ausübt, von demjenigen des Stromes zu trennen, wurde die Spirale bald mehr ausgezogen, bald mehr zusammengedrückt, während ein gleich starker Strom durchgeschickt wurde. Die Temperatur war dann trotz gleicher Stromintensität um so höher, je näher die Windungen der Spirale einander lagen. Die Versuche wurden mit Spiralen verschiedener Windungszahl mit demselben Erfolge wiederholt. Dasselbe Resultat wurde erzielt, wenn statt des continuirlichen Stromes Wechselströme angewendet wurden; auch in

[2]) Ber. d. math.-phys. Klasse der Königl. Sächs. Ges. d. Wissensch. zu Leipzig 1894, 173.

diesem Falle wurde der Draht positiv geladen, und zwar bereits, wenn die Spirale eben anfing, sichtbare Strahlen auszusenden; die Ladung wuchs dann sehr schnell mit steigender Intensität der Ströme.

Weitere Versuche wurden mit einem vom elektrischen Strome durchflossenen, geradlinigen Drahte gemacht, indem man die Elektrisirung, die von einem Punkte dieses Drahtes auf einen anderen gleichfalls horizontal ausgespannten Draht ausgeübt wird, der sich über dem stromdurchflossenen, und rechtwinkelig zu demselben befindet. Durch Widerstände, welche theils vor, theils hinter dem Drahte eingeschaltet wurden, konnte man nicht allein die Intensität des hindurchgehenden Stromes reguliren, sondern auch bei gleichbleibender Intensität das Potential der einzelnen Punkte im Draht ändern; die Messung dieses Potentials geschah regelmässig, indem man den bez. Punkt mit dem Elektrometer verband. Die Temperatur des Drahtes wurde aus seinem Widerstande bestimmt. Durch mannigfache Versuchsreihen wurden die Elektrisirungen des isolirten Drahtes für ein und dasselbe Potential des bestimmten Punktes im stromdurchflossenen Drahte bei verschiedenen Intensitäten gemessen und graphisch dargestellt; andererseits wurde für dieselbe Intensität, also bei derselben Temperatur des Drahtes, die Elektrisirung bei verschiedenen Potentialen beobachtet. Die Messungen sind mit positiven wie mit negativen Potentialen und mit dem Potential Null des wirkenden Punktes bei verschiedenen Stromintensitäten gemacht, und schliesslich wurden auch Messungen unter Benutzung von Wechselströmen ausgeführt.

Die in all diesen Versuchen beobachtete elektrisirende Wirkung des durch den elektrischen Strom glühend gemachten Drahtes kann zwei Ursachen zugeschrieben werden. Nach den Versuchen von Elster und Geitel (Rdsch. II, 217; IV, 261) wird die Luft in der Umgebung eines glühenden Körpers, z. B. eines glühenden Platindrahtes, positiv elektrisch, und die Intensität der Elektrisirung hängt von der Temperatur des Drahtes ab; sie ist jedoch nur gering. Andererseits besitzen die Gase bei hoher Temperatur eine unipolare Leitfähigkeit (vergl. Rdsch VII, 344). Die Elektrisirung des in der Nähe des glühenden Leiters befindlichen Drahtes kann also sowohl durch die Elektrisirung der heissen Luft, als durch deren unipolare Leitung veranlasst sein. Die Versuche des Verf. haben nun diese Verhältnisse zur deutlichen Anschauung gebracht, indem die Messungen bei dem Potential Null die Elektrisirung der Luft durch die hohe Temperatur nach Elster und Geitel darstellen, während die Curven der Elektrisirung bei positivem und bei negativem Potential des wirkenden Punktes die unipolare Leitung deutlich erkennen lassen. Leicht lässt sich nun ermitteln, welche Wirkung die Elektricität des glühenden Drahtes allein ausgeübt hat; und es zeigte sich Folgendes:

„Ein zwischen 200° und 600° erhitzter Platindraht elektrisirt die ihn umgebende Luft sehr schwach und verleiht ihr ein positives Potential von einigen Hundertel Volt. Ueber 600° nimmt diese Elektrisirung langsam zu, erreicht ein Maximum bei 1000°, um dann langsam abzunehmen und zu verschwinden. (Sie schwindet oberhalb 1300°, einer Temperatur, bei welcher Verf. das Phänomen nicht direct gemessen hat.)

Wenn der Platindraht ausserdem, dass er glühend ist, ein positives Potential von 4 V. besitzt, so ist die blosse Wirkung dieser Ladung zwischen 200° und 650°, einen Platindraht, der isolirt 1 mm über demselben ausgespannt ist, zu elektrisiren und ihm ein Potential von 0,2 V. zu ertheilen; oberhalb 650° wächst diese Elektrisirung sehr schnell, so dass bei 750° und darüber der isolirte Draht dasselbe Potential annimmt, wie der glühende. In ähnlicher Weise ist, wenn der erhitzte Draht ein negatives Potential, entsprechend — 4 V., besitzt, die Elektrisirung, die er in einem isolirten Drahte bei niederen Temperaturen hervorruft, negativ, aber kleiner als — 0,2 V.; von 650° bis 900° wächst sie langsam, aber von dieser letzteren Temperatur an nimmt sie schnell zu, so dass bei etwa 1050° der isolirte Draht dasselbe Potential annimmt, wie der glühende.

Die Luft, welche von einem auf 1050° und darüber erhitzten Leiter erwärmt wird, leitet somit die positive Elektricität mit derselben Leichtigkeit, wie die negative."

Die Zunahme der Elektricitätsleitung der Luft kann der einfachen Temperaturzunahme nicht zugeschrieben werden, weil die Curven der Leitfähigkeit plötzliche Sprünge zeigen; diese können nur erklärt werden, entweder durch das Hinzutreten bestimmter Strahlen, welche der stärker erhitzte Leiter aussendet, oder durch eine plötzliche, tiefgehende Veränderung der Luft, einen Zerfall in Ionen, wie er bei der Theorie der elektrolytischen Leitung der Gase angenommen wird.

Um hierüber zuverlässigeren Aufschluss zu erhalten, hat der Verf. mit dem Spectroskop die von dem Platindraht ausgehenden Strahlen untersucht und kam hierbei zu folgendem Schluss: „Der Durchgang der positiven Elektricität durch die Luft ist ein sehr leichter, wenn der Platindraht blaue Strahlen aussendet; den Durchgang der negativen Elektricität hingegen erhält man in stärkerem Grade erst, wenn der Draht auch violette Strahlen aussendet. Wenn dann der Draht Strahlen aussendet, welche dem noch brechbareren Theile des Spectrums entsprechen, so erfolgt der Durchgang der Elektricität durch die Luft ohne Rücksicht auf das Vorzeichen derselben."

Elster und Geitel hatten bereits ihre Beobachtungen über das Elektrisiren der Luft in der Umgebung glühender Drähte auf die von Schuster aufgestellte Hypothese der elektrolytischen Leitungsfähigkeit der Gase zurückgeführt. Auch Herr Vicentini weist eingehend nach, wie die von ihm beobachteten Erscheinungen sich mit der Hypothese von der Dissociation der Gase bei der Berührung mit dem elektrisch glühenden Leiter in all ihren Einzelheiten erklären lassen. An dieser Stelle soll hierauf

nicht eingegangen werden, besonders, da der Verf. am Schlusse seiner Abhandlung verspricht, seinen Untersuchungen eine weitere Ausdehnung zu geben, um neue Daten zu gewinnen, welche besser den Verlauf der Erscheinung festzustellen gestatten.

J. Mannaberg: Die Malariaparasiten. (Wien 1893, A. Hölder.) (Schluss.)

Es fragt sich nun, wie die verschiedenen, bei der Malaria gefundenen Blutparasiten sich zu einander verhalten, d. h. ob sie vielleicht alle in einen Entwickelungscyclus gehören, oder ob sie verschiedenartige Formen sind, d. h. zoologisch gesprochen, verschiedenen Arten angehören. Die Auffassungen der Autoren sind nach dieser Richtung sehr differente. Einige theilen die Parasiten in verschiedene Gattungen und Arten ein, andere meinen zwar, dass bei den verschiedenen Formen der Malaria verschiedene Varietäten des Parasiten auftreten, glauben jedoch, dass diese sich in einander umbilden können. Auf alle diese oft sehr weitgehenden und vom zoologischen Standpunkte vielfach recht abenteuerlichen Ansichten einzugehen, ist an dieser Stelle nicht möglich; es sei nur die Auffassung des Verf. erwähnt, nach welcher eine Zusammengehörigkeit der bei verschiedenen Formen des Fiebers in anderer Gestalt auftretenden Parasiten, also eine Art von Polymorphismus nach den Ergebnissen der experimentellen Uebertragungen des Fieberblutes sehr unwahrscheinlich ist und die verschiedenen Parasitenformen vielmehr echte Species darstellen, welche einer Umwandlung in andere Formen nicht fähig sind. Uebrigens hebt der Verf. hervor, dass die nach dieser Richtung ausgeführten Experimente bisher nicht genügend sind und die Ausführung derartiger Versuche sehr wünschenswerth und wichtig wäre. Es ist kein Zweifel, dass die verschiedenen Parasitenformen zu den Formen des Fiebers gewisse Beziehungen zeigen. Die Quartana wird stets von ein und demselben Parasiten erzeugt; die Tertiana wird in der Mehrzahl der Fälle von dem Golgi'schen Tertianparasiten hervorgerufen; bei ihr kann allerdings noch eine zweite Species vorkommen.

Auch über die zoologische Stellung der Malariaparasiten spricht sich der Verf. in ausführlicher Weise aus, wobei er auf die in Frage kommenden Charaktere der hier speciell in Rücksicht zu ziehenden Thiergruppen, speciell der einzelnen Abtheilungen der Sporozoen, Gregariniden, Coccidien, Psorospermien und Sarcosporidien näher eingeht. Er findet noch die meiste Uebereinstimmung der Blutparasiten mit den Coccidien, und zwar sowohl in morphologischer als auch in biologischer Beziehung, da auch die Coccidien Zellschmarotzer sind. Der Verf. meint, wie auch schon andere Forscher vor ihm, dass für die Blutparasiten, wie sie bei der Malaria des Menschen und in ähnlicher Weise auch bei Vögeln vorkommen, eine neue Abtheilung innerhalb der Sporozoen zu gründen sei, die man nunmehr einzutheilen habe in: Gregarinida, Coccidia, Myxosporidia, Sarcosporidia und Hämosporidia.

Mit den Malariaparasiten des Menschen zeigen die Blutparasiten der Reptilien und Vögel die grösste Aehnlichkeit. Von ihnen ist an dieser Stelle schon vor mehreren Jahren im Anschluss an die interessanten Funde von Danilewsky die Rede gewesen (Rdsch. V, 406). Es sind rundliche bis langgestreckte, einzellige Wesen, welche, wie die Malariaparasiten des Menschen, in Blutkörperchen leben und gelegentlich aus ihnen hervorbrechen. Auch sie zerfallen, wenn sie eine gewisse Grösse erreicht haben, in Sporen und werden ebenfalls den Hämosporidia zugerechnet. Sie bringen bei den befallenen Vögeln ähnliche Krankheitserscheinungen hervor wie beim Menschen; auffallend ist jedoch, dass die Vogelparasiten sich gegen Chinin unempfindlich erweisen, während die des Menschen bei fortgesetztem Eingeben von Chinin bekanntlich abgetödtet werden.

Herr Mannaberg theilt die Malariaparasiten in zwei Gruppen, je nachdem sie Halbmonde bilden oder nicht:

I. Malariaparasiten mit Sporulation ohne Syzygienbildung, d. h. ohne Halbmonde.

1. Quartanparasit; 2. Tertianparasit.

II. Malariaparasiten mit Sporulation und mit Syzygienbildung, d. h. mit Halbmonden.

1. Pigmentirter; 2. unpigmentirter Quotidianparasit; 3. maligner Tertianparasit.

Die in die erste Gruppe gehörigen Parasiten sind die hauptsächlichsten Erreger der eigentlichen typischen Wechselfieber. Wenn diese Fieber auch Paroxysmen von bedeutender Heftigkeit darbieten können, so fehlt ihnen dennoch stets der Charakter der Perniciosität. Sie weichen rasch und vollständig einer rationell eingeleiteten Chinintherapie. Wenn nach der Genesung Neuinfection vermieden wird, so folgen auch keine Recidive.

Der Quartanparasit vollendet seinen Entwickelungsgang (von der Spore bis zur Sporulation) in dreimal 24 Stunden. In der Jugend stellt er ein unpigmentirtes Körperchen dar, welches auf dem von ihm inficirten Blutkörperchen als kleiner, heller Fleck erscheint. Auf dieser Stufe bleibt der Parasit 12 bis 24 Stunden, wobei er nur wenig an Grösse gewinnt. Es folgt nun die Ablagerung von Pigment. Der Parasit wächst bis zur Grösse des Blutkörperchens heran, welches er jetzt ganz erfüllt, so dass er nunmehr auch als frei betrachtet werden kann. Nunmehr schreitet er in der früher besprochenen Weise zur Sporulation. Die Segmentirung des Parasiten erfolgt vor und während des Fieberparoxysmus. Etwa drei Stunden vor Ausbruch des Schüttelfrostes sieht man die ersten fertigen Sporulationskörper. Die vom Quartanparasiten befallenen Blutkörperchen ändern ihre Grösse nicht und verlieren den Farbstoff nur langsam, so dass um den erwachsenen Parasiten oftmals ein schmaler Saum von der normalen Färbung sichtbar ist.

Der Tertianparasit vollendet seine Entwickelung in 48 Stunden. Das Anfangsstadium ist ähnlich dem des Quartanparasiten, doch zeigt er grössere Beweglichkeit als dieser. Sie verliert sich mit der Pigmentbildung im Parasiten allmälig, doch ist sie noch zu bemerken, wenn der Parasit bereits mehr als die Hälfte des rothen Blutkörperchens einnimmt. Dieses letztere verliert seine Farbe und nimmt an Umfang zu. Nach 48 Stunden erfolgt bei einem Theil der Parasiten die Sporulation. Es werden 15 bis 20 Sporen gebildet. Das als Restkörper übrig bleibende Pigment wird nach dem Auseinanderweichen der Sporen von Leukocyten aufgenommen. Wie bei der Quartana erfolgt auch hier der Sporulationsact etwa drei Stunden vor Beginn des Schüttelfrostes. Ein allmäliges Ansteigen der Temperatur findet statt; einzelne Sporulationskörper treten im Blut auf. Am zahlreichsten begegnet man ihnen zur Zeit des Schüttelfrostes oder der subjectiven Hitze. Im Blut der peripheren Körpertheile sind sie oft schwer zu finden und dürften sich dann wohl in den inneren Organen aufhalten.

Nicht alle Individuen des Tertianparasiten gelangen zur Sporulation, während andererseits schon solche Individuen zur Sporenbildung gelangen, die erst einen geringeren Theil des Blutkörperchens erfüllen, also noch jünger sind. Die nicht zur Sporulation kommenden werden grösser als die sporulirenden Formen. Man hat sie für hydropische, in Degeneration befindliche Individuen angesehen. Dazu kommen noch Trümmer von Parasiten, die in und ausserhalb der Blutkörperchen gefunden werden und welche der Verf. mit dem Namen Fieberformen belegt. Auch kommen bei der Tertiana geisselführende Körper vor, die ebenfalls zur Zeit des Fieberanfalles oder kurz vor demselben auftreten.

Während der Entwickelungsgang des Quartanparasiten besonders regelmässig erscheint, ist dies beim Tertianparasiten, wie auch bei den anderen, weniger der Fall.

Wenn mehrere unregelmässig vertheilte Generationen des Tertianparasiten im Blut vorhanden sind, so kann durch ihn auch ein irreguläres, continuirliches oder subcontinuirliches Fieber hervorgerufen werden. Häufiger kommen diese Fiebertypen jedoch durch Mischinfection des Tertianparasiten mit den anderen Formen zu Stande.

Die Malariaparasiten der zweiten Gruppe sind vor den anderen dadurch ausgezeichnet, dass sie ausser einer directen Sporulation noch die vom Verf. als Syzygien angegebenen Halbmonde bilden, die sich vielleicht ebenfalls durch Zerfall in Theilstücke vermehren. Die von ihnen hervorgerufenen Fieber sind gefährlicherer Natur, kehren hartnäckig wieder, hinterlassen eine schwer heilbare Anämie und geben zu perniciösen Erscheinungen Veranlassung. Die Schüttelfröste können fehlen. Die Patienten erscheinen schwer krank, klagen über Mattigkeit, Gliederschmerz, Kopfweh und Appetitlosigkeit. Die Sporulation tritt nur in den inneren Organen auf. Die Recidive stellen sich 8 bis 14 Tage nach dem vorhergehenden Paroxysmencyclus ein. Diese Recidive sind eigentlich nicht als solche, sondern vielmehr als Ausdruck eines langintervallären Typus zu betrachten, da es sich nicht um eine Neuinfection, sondern um ein Wiederaufleben des Fiebers handelt, welches jedenfalls von der in den Details noch nicht bekannten Entwickelung der halbmondförmigen Körper herrührt.

Der pigmentirte Quotidianparasit durchläuft seine Entwickelung in 24 Stunden. Derselbe beginnt, wie alle anderen Formen, als kleines, pigmentloses Körperchen, welches kurze Zeit im Blutplasma lebt und sodann in das Blutkörperchen eindringt. Dieser Parasit ist dadurch charakterisirt, dass inmitten seines Körpers oftmals eine Verdünnung des Protoplasmas auftritt und der Farbstoff des Blutkörperchens durchschimmert. So kommt die eigenthümliche Ringform zu Stande, welche diesen Parasiten auszeichnet. In den Parasiten haben sich Pigmentkörnchen angehäuft. Er verliert seine frühere, amöboide Beweglichkeit. Wenn der Parasit etwa ein Drittel des Umfanges vom Blutkörperchen erreicht hat, tritt er bereits in die Bildung der Sporen ein, deren er nur eine geringe Anzahl hervorbringt. Die Sporulation erfolgt nur in den inneren Organen des menschlichen Körpers. Die Blutkörperchen schrumpfen und erhalten eine Farbe wie altes Messing („Messingkörperchen"). Nach mehrtägiger Krankheit treten jene Gebilde auf, welche in die Reihe der Halbmonde gehören: Die typischen, halbmondförmigen Körper, die spindelförmigen Körper und die Sphaeren.

Die von den (pigmentirten sowohl, wie unpigmentirten) Quotidianparasiten erzeugten Fieber zeichnen sich durch die Schwere der Symptome aus. Typhöser Habitus, hochgradige Blässe, Diarrhöen, heftiger Gliederschmerz, Empfindlichkeit der Knochen sind bei ihnen sehr häufig. Recidive kommen bei ihnen vielfach vor. Diese Fieber sind als perniciös zu bezeichnen. Es liegt nahe, hierfür die Halbmonde verantwortlich zu machen, die auch beim Fehlen des Fiebers im Blute vorhanden sind.

Der unpigmentirte Quotidianparasit gleicht dem pigmentirten, mit Ausnahme des Fehlens der Pigmentkörner vollständig, trotzdem wird er vom Verf. für eine besondere Art gehalten, hauptsächlich deshalb, weil bei Vögeln nachgewiesener Weise völlig pigmentlose Blutparasiten sicher bekannt sind. Diese Form bildet ebenfalls Halbmonde und da diese Stadien ausnahmslos pigmentirt sind, so kommt also doch auch bei ihr (eben in dem betreffenden Stadium) Pigment vor. Erliegt jedoch der Kranke der Infection, ehe die Halbmonde zu Stande gekommen sind, dann hat man es mit einer durchaus pigmentlosen Malaria zu thun. Derartige Fälle sind verschiedentlich zur Beobachtung gelangt.

Der maligne Tertianparasit steht dem pigmentirten Quotidianparasiten in seinem morphologischen Verhalten sehr nahe. Seine Entwickelung dauert 48 Stunden. Er füllt in seiner grössten Ausdehnung zwei Drittel des Blutkörperchens aus. Das

unpigmentirte Stadium dauert über 24 Stunden; auch die vorgeschrittenen, pigmentirten Stadien sind noch amöboid beweglich. Von dem gewöhnlichen Tertianparasiten unterscheidet er sich dadurch, dass er in allen Stadien kleiner ist. Im Gegensatz zu jenen nimmt er gelegentlich die Ringform an. Die von ihm befallenen Blutkörperchen blähen sich nicht auf, sondern schrumpfen eher. Die Sporen sind kleiner und weniger zahlreich als beim gewöhnlichen Tertianparasiten; er bildet Halbmonde, die bei den letzteren nicht vorkommen. Die Sporulation findet grösstentheils in den inneren Organen statt.

Die von dem perniciösen Tertianparasiten hervorgerufenen Anfälle dauern in der Regel über 24 Stunden, können aber auch 30 bis 40 Stunden währen. Verf. giebt hier eine nähere Beschreibung der Fiebercurven und einzelne charakteristische Krankheitsfälle.

Mischinfectionen, d. h. gleichzeitiges Vorkommen der oben charakterisirten Parasitenarten scheinen möglich zu sein, und zwar kann wohl die Combination der fünf Arten auf jede Weise erfolgen. Die Fiebererscheinungen stimmen in diesen Fällen mit den mikroskopischen Blutbefunden überein.

Das Kapitel über die Diagnose der Malariaparasiten und die diagnostische Verwerthung der Befunde dürfte hier wenig interessiren. Hervorgehoben sei nur, dass die Gegenwart auch nur eines einzigen Malariaparasiten im Blut die Malaria-Infection erweist. Negative Befunde sind dagegen von geringerem Werth, da bei frischer Infection, also während der ersten Krankheitstage, die Parasiten manchmal nicht aufzufinden sind.

Es muss zuletzt noch die Frage aufgeworfen werden, ob und inwieweit sich die Krankheitssymptome der Malaria durch das Vorhandensein der Blutparasiten erklären lassen. Die Erscheinung der Melanämie, deren Erklärung den Klinikern so grosse Schwierigkeit bereitet hat, ist aus dem Vorkommen der Blutparasiten heute ohne Weiteres zu verstehen, indem diese sich von dem Hämoglobin nähren und es zum Theil in das Melanin überführen, welches als unverdauter Nahrungsrückstand anzusehen ist.

Die bei Malaria eintretende Anämie erklärt sich einfach daraus, dass die Blutkörper von den Parasiten aufgezehrt und zerstört werden. Je grösser die Menge der Parasiten ist, um so mehr Blutkörper fallen der Zerstörung anheim. Man hat Verminderung der Blutkörperchen bis zu 500 000 auf den mm^3. Andere fanden, dass sich die Zahl der Blutkörperchen nach einzelnen Anfällen um 500 000 bis 1 000 000 auf den mm^3 verminderte; in einem Falle beobachtete man innerhalb vier Tagen eine Verminderung um 2 000 000, was bei der gewöhnlichen Zahl von $4^1/_2$ Millionen Blutkörperchen auf den mm^3 sehr beträchtlich zu nennen ist.

Schwieriger und heute noch nicht befriedigend gelungen ist die Erklärung der Fieber-Paroxismen, doch ist man mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen geneigt, dass die kurz vorher eintretende Sporulation auf ihn von Einfluss ist. Man möchte annehmen, dass in Folge des Berstens der Sporenkörper massenhafte Sporen und wahrscheinlich auch andere, von den Parasiten gebildete, für den Menschen giftige Substanzen in das Blut gelangen und dass dadurch der Paroxismus ausgelöst wird.

„Wir können," sagt der Verf., „die Malaria füglich als eine Protozoen-Sepsis betrachten und sie der gewöhnlichen Spaltpilz-Sepsis gegenüberstellen."

Nicht selten treten bei Malaria Spontanheilungen ein. Sie beruhen nach dem Verf. auf drei verschiedenen Factoren: auf der phagocytären Thätigkeit der sogenannten Makrophagen in der Milz und im Knochenmark, sowie auf dem Umstand, dass zahlreiche Parasiten steril bleiben und schliesslich auf einer vernichtenden Wirkung des Fieberparoxysmus auf die Parasiten selbst, welche während dieser Zeit wesentliche Schädigungen erleiden. Den im Blut circulirenden, weissen Blutkörperchen ist Herr Mannaberg im Gegensatz zu anderen Auffassungen nicht geneigt, eine Bedeutung als Phagocyten für die Vernichtung der Blutparasiten zuzuschreiben.

Das Hauptheilmittel gegen Malaria ist bekanntlich das Chinin. Der Verf. beschäftigt sich auch mit dessen Wirkung auf die Blutparasiten und findet, ähnlich wie seine Vorgänger, dass die Blutparasiten nach dem Eingeben des Chinins schon bald einem Zerfall unterliegen, also getödtet werden. Am empfindlichsten gegen Chininwirkung sind die Sporen, dann folgen die reifen Formen vor Beginn der Sporulation, sodann die endoglobulären, jüngeren Formen. Dagegen sind die der Halbmondreihe angehörigen Körper gegen Chinin unempfindlich.

Bezüglich der wichtigen Frage nach der Art und Weise, wie die Infection mit den Malariaparasiten erfolgt, sind unsere Kenntnisse auch heute noch völlig ungenügend. Man ist nach dieser Richtung auf blosse Vermuthungen angewiesen. Dass der Verf. es für wahrscheinlich hält, die Malariaparasiten möchten ausserhalb des Menschen in Thieren oder Pflanzen parasitisch leben, wurde weiter oben bereits erwähnt. Die Annahme, dass die Parasiten durch Vermittelung des Darmkanals (also mit der Nahrung oder mit dem Trinkwasser) in den menschlichen Körper gelangen, scheint weniger wahrscheinlich als diejenige, dass die Keime der Parasiten beim Athmen aufgenommen werden.

Die Auseinandersetzungen über die morphologischen und biologischen Verhältnisse der Malariaparasiten mussten hier sehr ausführlich in Anlehnung an die Darstellungen des Verf. gegeben werden, da es nur auf diese Weise möglich war, ein richtiges Bild von dem jetzigen Stande der Frage zu geben. Dass dieses Bild heute bereits ein klares wäre, kann leider nicht behauptet werden. Zoologisch bleibt vieles an diesen Lebewesen noch dunkel und manches dürfte sich bei weiterem Untersuchen noch anders gestalten, als die bisherigen Autoren annehmen, sowohl bezüglich des morphologischen wie biologischen Verhaltens der Blutparasiten, doch darf die Hoffnung ausgesprochen werden, dass die Forscher, welche so interessante und wichtige Resultate über die Malaria zu Tage förderten, allmälig in der Kenntniss dieser

eigenthümlichen Lebewesen in absehbarer Zeit noch weitere Fortschritte machen werden, zumal unsere Kenntniss der Blutparasiten erst so neuen Datums ist.

K.

A. E. Nordenskiöld: Ueber den grossen Staubfall in Schweden und angrenzenden Ländern am 3. Mai 1892. (Meteorol. Zeitschrift 1894, Bd. XI, S. 201.)

Am 3. Mai 1892 um 1 Uhr Nachmittags loc. Zeit beobachtete Herr Nordenskiöld in Stockholm einen kurzen, ungewöhnlich heftigen Regenschauer, dessen grosse, zerstreute Regentropfen auf der Kleidung Flecke von fest anhaftendem Thonschlamme hinterliessen. Er veröffentlichte in den Zeitungen eine Aufforderung zur Einsendung von Mittheilungen über einen ähnlichen Niederschlag, und die allmälig aus Finland, Schweden, Norwegen, Dänemark und dem nördlichen Deutschland eintreffenden Mittheilungen, sowie die mineralogische und chemische Untersuchung der eingesammelten Staubproben bilden das Material für die Studie, deren Ergebniss hier kurz mitgetheilt werden soll.

Das Gebiet, auf welchem am 3. Mai 1892 Staub niedergefallen, erstreckt sich in einer Länge von 1650 km und einer Breite von 300 bis 500 km von Nordosten nach Südwesten über das südliche Finland, das südöstliche Schweden und Dänemark bis an den südlichen Theil der Nordsee. Verf. nimmt jedoch an, dass das Gebiet des Staubfalles grösser gewesen, da derselbe nur dort beobachtet werden konnte, wo die Staubpartikel durch flüssiges oder festes Wasser beschwert, in auffallender Form zu Boden fielen. In dem Fallgebiet hat der Staubfall an einzelnen Orten zwischen 9 h 20 m a. und 0 h 50 m p. Gr. Z. begonnen und mit längeren oder kürzeren Unterbrechungen bis 11 h p. Gr. Z. gedauert. Nimmt man an, was die Nachrichten sehr wahrscheinlich machen, dass überall der Staubniederschlag ein gleichmässiger gewesen, so erhält man aus den zu Stockholm ausgeführten Messungen die Gesammtmenge des am 3. Mai niedergefallenen Staubes gleich 500000 Tonnen.

Der Niederschlag bildete einen grauen, äusserst feinen Staub, der bei gelinder Erwärmung kohlschwarz und beim weiteren Erhitzen ziegelroth wurde. Unter dem Mikroskop zeigte er eckige, nicht abgeschliffene, durchsichtige, farblose Körner, die selten von Krystallflächen begrenzt waren und einen Durchmesser von 0,001 bis 0,01 mm hatten. Die Körner waren oft in eine braune, schwach durchsichtige, optisch indifferente, humusartige Substanz eingehüllt, die eine ganze Sammlung kleiner, eckiger, doppelbrechender Mineralkörner zu bräunlichen Bällchen verband. Die braune, humusartige Substanz war ein wesentlicher Bestandtheil des Staubes und bildete $^1/_7$ der Gesammtmasse; er zeigte keine Spur organischer Structur und enthielt nur spärlich (wahrscheinlich durch locale Verunreinigungen) Fragmente von Organismen. Die mikroskopische Analyse des Staubes ergab: Quarz und Feldspath, den erwähnten braunen, organischen Stoff, geringe Mengen in Wasser löslicher Salze und geringe Mengen von Magnetit, Glimmer, Chlorit, Turmalin, Hornblende, Rutil. Die chemische Analyse des organischen, beim Glühen des Staubes sich verflüchtigenden Bestandtheiles führte zu der Zusammensetzung: C 36,19, H 6,74, N 2,68, O 54,39 und die des übrigbleibenden Restes ergab: Kieselsäure 67,92, Phosphorsäure 0,34, Thonerde 15,42, Eisenoxydul 5,92, Manganoxydul 0,24, Kalk 3,99, Talk 1,73, Kali 2,98, Natron 1,27, SH_2-Niederschlag 0,19. Aus den Löslichkeitsverhältnissen des Staubes in Wasser, Kieselfluorwasserstoff- und Schwefelsäure stellt sich schliesslich die Mineralmischung, wie folgt, heraus: Quarz 36 Proc., Silicate (hauptsächlich Feldspath) 49 Proc., organische Stoffe und chemisch gebundenes Wasser 14 Proc. Magnetit, Rutil, im Wasser lösliche Salze, Spuren.

Herr Nordenskiöld vergleicht sodann seine Befunde mit den bekannten, älteren Beobachtungen von Staubregen und findet weder mit dem durch Winde fortgeführten, terrestrischen Staub, noch mit vulkanischem Staub, noch mit dem kosmischen, von Meteoriten veranlassten Uebereinstimmung; er ist vielmehr geneigt, den Staubfall vom 3. Mai jener Klasse von Staubfällen zweifelhaften Ursprunges beizuzählen, denen der Passatstaub und der Polarstaub zugehören. Ueber den Ursprung dieser Staubmassen schliesst er sich der Vermuthung Ehrenberg's an, nach welcher der Hauptbestandtheil dieses Staubes aus einem permanenten Staubringe stammt, welcher unsere Erdkugel, der Aequatorialebene parallel, umgiebt, und von welchem ein langsamer, mit terrestrischem Staube mehr oder weniger vermischter Staubniederschlag stattfindet; durch Störungen können zeitweilig bedeutendere Massen dieses Staubes zur Erde herabgeführt werden.

Adolf Heydweiller: Ueber Villari's kritischen Punkt beim Nickel. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 462.)

In ihrer Beziehung zwischen Magnetismus und mechanischer Einwirkung verhalten sich bekanntlich Eisen und Nickel verschieden: Das Eisen erfährt bei nicht zu starker Magnetisirung durch kleine Zugkräfte eine Vermehrung, durch kleine Druckkräfte eine Verminderung seines magnetischen Moments in der Richtung der elastischen Kräfte; bei grösseren Zug- und Druckkräften kehrt sich die Wirkung um, während eine gewisse, von der Stärke der Magnetisirung abhängige Kraft keine Aenderung des magnetischen Momentes ergiebt (Villari's kritischer Punkt). Beim Nickel hingegen ist ein derartiger kritischer Punkt bisher nicht beobachtet worden; vielmehr hat man bei diesem Metall ebenso, wie bei stark magnetisirtem Eisen, immer eine Abnahme der longitudinalen Magnetisirung durch Zugkräfte und eine Zunahme durch Druckkräfte festgestellt. (Die von Tomlinson beobachtete Umkehrung der Zugwirkung auf den temporären Magnetismus des Nickels bei starker Magnetisirung (Rdsch. V, 412) entspricht nach Herrn Heydweiller nicht dem Villari'schen kritischen Punkte, sondern bezieht sich auf ganz andere Verhältnisse.)

Für die theoretische Deutung ist es nun von Wichtigkeit, festzustellen, ob es sich wirklich um qualitative Differenzen zwischen Eisen und Nickel handelt, oder nur um quantitative Unterschiede, insofern das Verschwinden der Villari'schen Wirkung beim Nickel bereits bei viel geringeren magnetisirenden Kräften einträte als beim Eisen. Da es bei den Versuchen darauf ankam, die Aenderungen sehr kleiner magnetischer Momente zu bestimmen, wurde die magnetometrische Methode in sehr empfindlicher Anordnung verwendet, und die Versuche wurden an einem chemisch reinen Nickeldrahte von 0,15 cm Dicke und etwa 46 cm Länge, der nach Möglichkeit entmagnetisirt war, und dessen geringer remanenter Magnetismus compensirt wurde, in näher beschriebener Weise ausgeführt. Von den gewonnenen Zahlenergebnissen sind einige besonders charakteristische in sechs Tabellen und graphischen Darstellungen wiedergegeben, aus welchen sich folgende Schlüsse ableiten lassen.

Bei schwacher Magnetisirung weist die Curve, welche die Abhängigkeit der longitudinalen Magnetisirungsstärke eines Nickeldrahtes von einer in gleicher Richtung wirkenden Zug- oder Druckkraft darstellt, ein Minimum und ein Maximum auf; diese werden um so flacher und rücken um so näher zusammen, je stärker die Magnetisirung ist; bei einer gewissen Stärke der Magnetisirung verschwinden sie ganz. Die Lage des der Belastung Null entsprechenden Punktes auf der Curve hängt von der Vorgeschichte des Drahtes ab (vorhergegangenen magnetischen und Zugwirkungen), nur ausnahmsweise

liegt er in der Mitte zwischen Maximum und Minimum, in der Regel aber unsymmetrisch. Die Wirkung kleiner Zug- und Druckkräfte ist sich daher meist nicht entgegengesetzt gleich. Vergleicht man die für Nickel erhaltenen Ergebnisse mit den für Eisen gefundenen, so ergiebt sich, dass der Unterschied zwischen beiden Metallen ein lediglich quantitativer ist und sich auf eine verschiedene Stärke der Molecularmagnete zurückführen lässt.

Bernhard Neumann: Ueber das Potential des Wasserstoffs und einiger Metalle. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1894, Bd. XIV, S. 193.)

Es ist bekannt, dass Metallsalzlösungen, mit gasförmigem Wasserstoff zusammengebracht, auch bei längerem Stehen sich gegenseitig unbeeinflusst lassen, dass sich aber aus Kupfer-, Silber- und einigen anderen Metallsalzlösungen die betreffenden Metalle abscheiden, sobald der Wasserstoff mit einer in die Flüssigkeit gesenkten Platinplatte, welche mit Platinschwarz überzogen ist, in Berührung gebracht wird. Im Laboratorium des Herrn Ostwald hat Verf. diese Erscheinung näher studirt und das Verhalten einer grossen Reihe von Metallsalzlösungen gegen Wasserstoff, welcher durch die Berührung mit Platin seine reducirende Kraft erhalten, untersucht. Den Einfluss, welchen das Platin bei der Einwirkung des Wasserstoffs auf die Metallsalze ausübt, schildert Verf. wie folgt: Das Platinschwarz nimmt begierig gasförmigen Wasserstoff auf. „Der aufgenommene Wasserstoff löst sich oder legirt sich mit der Substanz der Elektroden und erhält dadurch die Fähigkeit, in Ionen überzugehen, was gasförmiger, oder in Wasser gelöster nicht vermag. Bringt man die mit Wasserstoff beladene oder legirte, katalytische Substanz in eine Salzlösung, so kann man dieselbe, da ihre Substanz weder an den Elektrolyt etwas abgiebt, noch mit demselben eine Verbindung eingeht, als reine Wasserstoffelektrode betrachten. Diese Elektrode schickt, wie eine Metallelektrode, Ionen in die Lösung, entzieht den Metallionen die dazu nöthigen Elektricitätsmengen und scheidet jene in neutralem Zustande ab.“ Dieses Verhalten beweist nicht allein die Metallnatur des Wasserstoffs, sondern weist ihm auch eine bestimmte Stelle in der „Spannungsreihe“ der Metalle zu, in Folge deren zwischen dem Wasserstoff und den Salzlösungen Potentialunterschiede existiren müssen, deren Messung, sowie die Vergleichung mit den Potentialen zwischen den anderen Metallen und ihren Salzlösungen das Hauptthema der messenden Versuche des Verf. bildeten. An dieser Stelle genügt es, die Resultate dieser Arbeit wiederzugeben:

Wasserstoff scheidet in Metallsalzlösungen von Kupfer, Silber, Quecksilber, Gold, Palladium, Arsen, Antimon, Wismuth die Metalle aus, während Lösungen der Salze von Zink, Zinn, Cadmium, Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan, Thallium, Blei, Magnesium, Aluminium unzersetzt bleiben.

Die absoluten Potentiale des Wasserstoffs sind: in Schwefelsäure — 0,238 V, in Salzsäure — 0,249 V, in Essigsäure — 0,150 und in Phosphorsäure — 0,205 V. Es ist gleichgültig, aus welcher Substanz die Elektrode besteht, welche mit Wasserstoff beladen ist, so lange ein wirklicher Gleichgewichtszustand erreicht ist und die Elektrode weder mit Wasserstoff reagirt, noch Ionen an den Elektrolyten abgiebt.

Die absoluten Potentiale der Metalle in ihren Normal-Salzlösungen (von denen hier nur die Sulfate und Chloride angeführt werden, während das Original auch noch die Nitrate und Acetate enthält) sind:

Metall	Sulfat	Chlorid	Metall	Sulfat	Chlorid
Magnesium	+ 1,239	+ 1,231	Kobalt	— 0,019	— 0,015
Aluminium	+ 1,040	+ 1,015	Nickel	— 0,022	— 0,020
Mangan	+ 0,815	+ 0,824	Blei		— 0,095
Zink	+ 0,524	+ 0,503	Wasserstoff	— 0,238	— 0,249
Cadmium	+ 0,162	+ 0,174	Wismuth	— 0,490	— 0,315
Thallium	+ 0,114	+ 0,151	Arsen		— 0,550
Eisen	+ 0,093	+ 0,087	Antimon		— 0,376
Zinn		— 0,085	Palladium		— 1,066
Kupfer	— 0,515		Platin		— 1,140
Quecksilber	— 0,980		Gold		— 1,356
Silber	— 0,974				

An dem Beispiel der Thalliumsalze hat sich gezeigt, dass das Anion des als Elektrolyt dienenden Salzes keinen Einfluss auf die elektromotorische Kraft der Kette ausübt, wenn die Concentration der Metallionen in der Lösung dieselbe bleibt.

Die vom Verf. gleichfalls ausgeführten Messungen der absoluten Potentiale der Oxydations- und Reductionsmittel ergaben, dass sich in elektrischer Beziehung eine schärfere Grenze zwischen beiden ziehen lässt, als nach der gewöhnlichen Auffassung.

Margaret Benson: Beiträge zur Embryologie der Amentiferen. Theil I. (Transactions of the Linnean Society of London, 1894, 2. Ser., Botany, Vol. III, Part 10. p. 409.)

Vor zwei Jahren haben wir ausführlich über die Untersuchungen des Herrn Treub, betreffend die Stellung der Casuarineen im natürlichen System, berichtet (s. Rdsch. VII, 389). Die Entwickelungsgeschichte des Ovulums und die Vorgänge bei der Befruchtung veranlassten Herrn Treub, aus den Casuarineen eine besondere Pflanzenklasse zu bilden, die er als die Klasse der Chalazogamen den Monokotylen und Dikotylen gegenüberstellte. Der Name war von dem auffälligsten der durch Herrn Treub beobachteten Merkmale hergenommen, nämlich von der Thatsache, dass bei den Casuarineen der Pollenschauch nicht in die Fruchtknotenhöhlung und in die Mikropyle des Ovulums eintritt, sondern durch das der Mikropyle entgegengesetzte Ovulumende, durch die Chalaza in das Innere des Ovulums, den Nucellus, eindringt und auf das Ei zuwächst. Aber schon einige Zeit später (s. Rdsch. VIII, 309) konnten wir mittheilen, dass Herr Nawaschin ganz ähnliche Vorgänge, wie bei den Casuarineen, auch bei der Birke angetroffen habe, und dass namentlich die Befruchtung gleichfalls auf „chalazogamem“ Wege vor sich gehe. Herr Nawaschin zog aus diesen Beobachtungen den Schluss, dass die Casuarineen von den übrigen Angiospermen nicht abgetrennt werden dürften, da sie durch die Birke mit den Apetalen verbunden würden.

Die vorliegende, auf Anregung und unter der Leitung von Prof. Oliver und unabhängig von der Nawaschinschen Arbeit ausgeführte Untersuchung bestätigt nicht nur die Anschauung des russischen Forschers für die Birke, sondern zeigt auch, dass die Gattungen Alnus (Erle), Corylus (Hasel) und Carpinus (Weissbuche) ebenfalls den Chalazogamen zugerechnet werden müssen. Der Pollenschlauch dringt auch hier durch die Chalaza ein und die Structur des Fruchtknotens zeigt die der Chalazogamie entsprechenden Anpassungen. Auch ist in dem Ovulum die Bildung eines „sporogenen Gewebes“ zu beobachten, das zwar im einzelnen erheblich von dem bei Casuarina abweicht, aber doch einen wichtigen Uebereinstimmungspunkt zwischen dieser und den erwähnten Amentaceen bildet. Von den weiteren Merkmalen sei besonders noch die Bildung blinder Fortsätze durch die Embryosäcke hervorgehoben; die Pollenschläuche wachsen durch diese Fortsätze hindurch, bis sie auf die Eizelle treffen. Es scheint sogar, dass letztere, wie es von Treub für die Casuarineen angegeben wird, schon vor der Befruchtung von einer Cellulosewand umgeben ist. Die Bildung von Blindsäcken durch die Embryosäcke ist übrigens, wie die Verf. hervorhebt, bei den britischen Amentiferen ganz allgemein verbreitet. Diejenigen der (nicht chalazogamen) Buche dienen dazu, dem Embryo Nahrung zuzuführen. Ein merkwürdiges Bindeglied zwischen den Cupuliferen und Casuarina bildet Castanea, insofern sich auch bei dieser rund um die Basis des Embryosackes Tracheiden

vorfinden. Da ihre Function in beiden Fällen unverständlich und ihr Auftreten zudem unbeständig ist, so dürften sie als Reste eines Organes zu betrachten sein, das bei den gemeinsamen Vorfahren beider Pflanzengattungen vorhanden war. F. M.

J. Reynolds Green: Untersuchungen über die Keimung des Pollenkorns und die Ernährung des Pollenschlauchs. (Proceed. of the Royal Soc. 1894, Vol. LV, p. 124.)

Viele Beobachter haben die Thatsache festgestellt, dass das Wachsthum des Pollenschlauchs ein echter Keimungsvorgang ist, der auf Kosten verschiedener, theils im Pollenkorn, theils im Griffelgewebe abgelagerter Reservestoffe von Statten geht. Ferner ist das Vorhandensein gewisser Enzyme im Pollenkorn nachgewiesen worden. Van Tieghem hat gezeigt, dass, wenn der Pollen mehrerer Gattungen, besonders von Crocus und Narcissus, in Rohrzuckerlösung kultivirt wird, eine gewisse Menge Traubenzucker in der Kultur entsteht, was auf die Gegenwart von Invertase hinweist; und Strasburger hat nachgewiesen, dass gewisse Pollenarten, wenn man sie auf Stärke kultivirt, diese verflüssigen können, unter Bildung von Maltose.

Der Gegenstand der in der vorliegenden Schrift auszüglich mitgetheilten Untersuchungen war, diese Enzyme zu isoliren und die Veränderungen ihrer Menge während des Keimungsverlaufes festzustellen, sowie etwas über die im Pollenkorn und dem Griffel in der Zeit zwischen Bestäubung und Befruchtung auftretenden Wandlungen zu ermitteln.

Beide Enzyme werden durch Ausziehen zerquetschter Pollenkörner mit Wasser, Glycerin oder Salzlösungen gewonnen. Herr Green fand Diastase in dem ruhenden Pollen verschiedener Arten von Lilium, Helianthus, Gladiolus, Anemone, Antirrhinum, Tropaeolum, Pelargonium, Crocus, Brownea, Helleborus, Alnus, Tulipa und Clivia, sowie in dem von Zamia nach dem Beginn der Keimung. Die Diastase befindet sich in der Form der Translocationsdiastase von Brown und Morris (vergl. Rdsch. V, 478). Invertase wurde gefunden in dem Pollen von Helleborus, Narcissus, Richardia, Lilium und Zamia. Einige Arten enthielten beide Enzyme.

Beim Beginn der Keimung nimmt der Betrag beider Enzyme beträchtlich zu. Wenn das Pollenkorn die Fähigkeit zu keimen verloren hat, so hat die Menge der Diastase bedeutend abgenommen.

Die für die Ernährung des Pollenschlauchs im Pollenkorn selbst abgelagerten, plastischen Reservestoffe sind bei den verschiedenen Arten nicht die gleichen; sie können aus Stärke, Dextrin, Rohrzucker, Maltose oder Glycose bestehen. Die gleichen Kohlenhydrate, mit Ausnahme des Dextrins, sind als Reservestoffe im Griffel abgelagert.

Der Griffel enthält auch selbst Enzyme, die dazu beitragen, die Reservestoffe für die Aufsaugung durch den Pollenschlauch zuzubereiten, während dieser bei seinem Vordringen durch den Griffel dieselben Fermente ausscheidet. Die Wirkung der Enzyme des Pollens ist daher theils intracellular, indem sie den Inhalt des Pollenkorns auflösen, theils extracellular, indem sie in das Griffelgewebe ausgeschieden werden, um auf die äusseren Reservestoffe einzuwirken. Dies tritt besonders hervor bei der Narcisse, wo das Pollenkorn Invertase, aber nach van Tieghem keinen Rohrzucker enthält; letzterer findet sich dagegen in beträchtlicher Menge im Griffel.

Die Enzymbildung ist kein Hungerphänomen. Die beobachtete Zunahme des Enzyms ist zum Theil eine Folge der Aufsaugung von Nährstoffen, die wie ein Reiz seine Erzeugung zu beeinflussen scheint. Diese Nährstoffaufsaugung ist gewöhnlich so lebhaft, dass die Reservestoffmenge des Pollenkorns dadurch oft bedeutend vermehrt wird, indem sich etwas von dem absorbirten Zucker in Form von Stärke in dem Pollenkorn oder dem Pollenschlauch vorübergehend ablagert.

Gewisse Beobachtungen lassen darauf schliessen, dass in manchen Pollenkörnern Zymogene vorhanden sind. Dies scheint z. B. aus Versuchen mit dem Pollen von Zamia hervorzugehen. Ein wässeriger Auszug aus diesem Pollen zeigte kein diastatisches Vermögen; als er aber einige Stunden mit ein wenig Aepfelsäure erwärmt und dann neutralisirt wurde, übte er auf dünnen Stärkebrei eine schwache diastatische Wirkung aus. F. M.

C. Gänge: Die Polarisation des Lichtes. 78 S. (Leipzig 1894, Quandt & Händel.)

Die Lehre von der Polarisation des Lichtes, welche bisher hauptsächlich durch die Mannigfaltigkeit und Schönheit der anzustellenden Versuche, sowie durch die weitgehende Uebereinstimmung von Theorie und Erfahrung Interesse erregte, hat in neuerer Zeit angefangen, auch für die Technik Bedeutung zu erlangen. Ausser der Feststellung des Zuckergehaltes von Lösungen durch Messung der Drehung der Polarisationsebene wird der Polarisationsapparat benutzt, um Ungleichartigkeiten homogener Medien, z. B. von Glaskörpern, nachzuweisen, ferner um organische Gebilde in ihren feinsten Structurverhältnissen genauer zu untersuchen.

Der Verf. bezweckt durch das vorliegende Werk eine einfache und elementare Darstellung der Polarisationserscheinungen und der gebräuchlichsten Apparate für diejenigen zu geben, welche ohne eingehendere Kenntnisse der Theorie des Lichtes in der Lage sind, technische oder praktische Anwendungen von denselben zu machen. A. Oberbeck.

E. Merkel: Molluskenfauna von Schlesien. 8°. 293 S. (Breslau 1894, Kern.)

Zunächst für den Gebrauch beim Bestimmen der schlesischen Binnenmollusken bestimmt, dürfte das Buch auch anderwärts Sammlern und Conchyliologen gute Dienste leisten. Seit längeren Jahren mit dem Studium der schlesischen Molluskenfauna beschäftigt, liefert Verf. nicht nur ein bequemes Hülfsmittel zum Bestimmen der in Schlesien vorkommenden Schnecken und Muscheln, sondern auch eine wissenschaftlichen Anforderungen genügende Einleitung in das faunistische Studium der genannten Molluskengruppen. Das Buch gliedert sich, den beiden zur Darstellung kommenden Klassen entsprechend, naturgemäss in zwei Theile. Jeder derselben wird durch eine summarische Darstellung des Körperbaues und der Entwickelung der Schnecken bezw. der Muscheln eröffnet, dann folgt eine analytische Tabelle zur Bestimmung der Gattungen. Den in Schlesien durch mehrere Arten repräsentirten Gattungen sind entsprechende Tabellen zur Bestimmung der Arten beigegeben. Jeder Familie und jeder Gattung ist eine allgemeine Charakteristik vorangestellt. Die Besprechung der einzelnen Arten enthält ausser genauen Angaben über die Merkmale des Körpers und der Schale, deren wesentlichste durch Sperrdruck hervorgehoben sind, Angaben über die Aufenthaltsorte, die geographische Verbreitung und die schlesischen Fundorte. Ausserdem sind einzelne Mittheilungen über die Lebensweise, Eiablage, eventuelle Schädlichkeit und über unterscheidende Merkmale gegenüber anderen, ähnlichen Species, beigefügt. Den Schluss des Buches bildet ein Abschnitt über das Sammeln, Reinigen, Aufbewahren und Bestimmen der Weichthiere, und ein mit theilweiser Benutzung von Sandberger's „Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt" bearbeitetes Schlusskapitel über die paläontologische Entwickelung der Binnenmollusken, unter besonderer Berücksichtigung schlesischer Fundstellen. Da Verf. mit Recht vorzugsweise die Sammler im Auge hat, die nicht nur sammeln, sondern auch der Wissenschaft nützen wollen, so hebt er vor allem auch die Punkte hervor, die noch weiterer Aufklärung bedürftig sind und zum Theil — wie z. B. die geographische Verbreitung gewisser Arten und Varietäten — nur durch vielfaches Sammeln und Beobachten an verschiedenen Punkten entschieden werden können.

Dass bei einem Buche, wie das vorliegende, hier und da noch etwas verbessert werden kann, liegt in der Natur der Sache und ist fast unvermeidlich. So

möchten wir hervorheben, dass in der allgemeinen Charakteristik der Muscheln die Angabe „das Schlossband liegt immer hinter den Wirbeln“ nicht für alle Fälle richtig ist; die Grössenangaben in der Bestimmungstabelle für die Untergattungen von Helix sind zum Theil etwas zu eng gefasst, so liegen uns gut ausgebildete Exemplare von Helix ericetorum vor, welche nur etwa 13 mm breit sind, während Verf. eine Minimalgrösse von 15 mm angiebt. In der Tabelle über die Arten von Fruticola wird die Untergruppe Eulota als weitgenabelt von der enggenabelten Monacha unterschieden, dagegen findet sich weiterhin (S. 76) bei der zu Eulota gehörigen Art H. fruticum wiederum die Angabe „Gehäuse . . . tief, aber ziemlich enggenabelt“. Hier wäre eine schärfere Präcisirung wunschenswerth. Wenn Planorbis — mit Ihering — als linksgewunden aufgefasst wird, so muss folgerichtig auch die genabelte Seite als die untere bezeichnet werden. In dem das Einsammeln der Schnecken behandelnden Abschnitte befremdet uns der Satz, dass Exemplare mit noch nicht vollständig entwickelten Gehäusen, der Sammlung nicht einzuverleiben seien. Verf. hatte dabei wohl nur die Absicht, dem angehenden Sammler die Bestimmungsarbeit zu erleichtern. Endlich noch eine mehr äusserliche Bemerkung: Der Gebrauch des Buches würde bequemer sein, wenn in den analytischen Bestimmungstabellen den Gattungs- bezw. Untergattungs-Namen die entsprechende Seitenzahl beigefügt wäre, auf welcher die weiteren Angaben zu finden sind, wie dies in vielen ähnlichen Büchern der Fall ist.

R. v. Hanstein.

E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Mittheilungen aus dem Osterlande, herausgegeb. von der naturforsch. Gesellsch. des Osterlandes zu Altenburg 1892. N. F. Bd. V, S. 370.)

(Fortsetzung.)

Wachs. Das Wachs bereiten die Bienen aus den Säften der Blüthen und formen es in sechseckige Waben. Man kocht diese zuerst mit Wasser, oft unter Zusatz von Meerwasser oder Nitrum, giesst sie ab und schmilzt sie dann mehrmals um; die hellsten Antheile werden abgeschöpft, in der Sonne getrocknet und im Mondenschein gebleicht. Reines Wachs ist vollständig weiss, lässt sich aber sehr leicht färben.

Stärke und Zucker. Stärke wird aus dem Weizen gewonnen, und zwar ohne Mühle, weshalb sie auch den Namen Amylum erhalten hat (ἄμυλον, nicht gemahlen). Man übergiesst den Weizen in Holzgefässen eben mit Wasser, rührt täglich mehrere Male um, seiht dann das Ganze durch Leinen oder Hürdengeflechte, bringt den Rückstand auf Ziegel, die das Wasser einsaugen und trocknet ihn an der Sonne. Reine Stärke ist weiss und dient zum Leimen des Papiers und in der Heilkunde. Eine gröbere Sorte erhält man aus Dinkel.

Rohr- und Traubenzucker kennt Plinius nicht. Sein Saccharum ist keinesfalls Rohrzucker gewesen. Beim Honig, dessen Entstehung den Gestirnen zugeschrieben wird, erwähnt er seine Süsse und seine conservirenden Kräfte, sowie seine Ueberführung in Meth durch Gährung. Von anderen süssen Pflanzenstoffen nennt er unter anderen den Linden- und Palmsaft, den Wurzelsaft der Alantwurzel (Inula) und des Süssholzes etc. Auch der Most ist süss; beim Stehen vergährt er und geht in Wein über. Der Vorgang dauert neun Tage und beginnt offenbar unter dem Einflusse der Säure, bedarf aber auch einer gewissen Wärme. Bei der Gährung des Mostes, des Reisweins und des Bieres aus Gerste und Weizen setzt sich ein verdichteter Schaum, die Hefe ab, welche zuweilen eine tödtliche Kraft haben kann (s. Kohlensaure); sie fängt im trockenen Zustande leicht Feuer und hinterlässt eine Asche, welche die ätzenden Eigenschaften des Nitrums besitzt und ein gutes Düngemittel ist.

Gummi und Pflanzenschleim. Der echte Gummi entsteht aus dem Safte der ursprünglich in Afrika einheimischen Akazie und bildet grünliche, wurmförmige Massen, welche beim Daraufbeissen an den Zähnen haften. Geringere Sorten stammen vom Mandelbaum, Kirschbaum, Pflaumenbaum u. dergl. mehr. Auch der Tragauthgummi wird erwähnt, desgleichen einzelne Pflanzenschleime, so derjenige des Eibisch, welche gleich dem Gummi medicinische Verwendung finden.

Pflanzensäuren. Wenn auch Plinius selbstverständlich keine derselben in reinem Zustande kannte, so macht er doch über das Vorhandensein und die Eigenschaften derselben einzelne Mittheilungen. Er weiss, dass die Haare der Fichtenraupen eine ätzende Flüssigkeit (Ameisensäure) enthalten. Die Essigsäure entsteht durch eine besondere Gährung von Most, Honigwasser, Palmsaft, Feigensaft, Wein; der letztere wird dabei kahmig und erzeugt eine Essighefe. Essig wirkt kühlend, verursacht, auf manche Erdarten gegossen, heftiges Schäumen und bewirkt die Gerinnung der Milch. Milchsäure ist die angenehm schmeckende Säure, die beim Stehen der Milch sich bildet, besonders wenn man ihr etwas saure Milch zufügt. Oxalsäure ist diejenige Säure, welche den Geschmack des Sauerampfers bewirkt und sich zuweilen auf den Kichererbsen als feines, sandiges Pulver (d. h. als Efflorescenz) absetzt. Der Saft der unreifen Weintrauben enthält bekanntlich Weinsäure, der scharfe Saft der Citronen Citronensäure, derjenige der unreifen Aepfel, namentlich der Holzäpfel, Aepfelsäure. Plinius erwähnt ferner, dass Pfirsiche, entgegen gewissen Meinungen, nicht giftig seien, und dass Füchse, welche bittere Mandeln gefressen haben, verenden; wir müssen in diesen Mittheilungen die ersten Andeutungen von der Existenz der Blausäure sehen. Die Gerbsäure ist die Säure der Galläpfel, welche auf allen eicheltragenden Bäumen vorkommen. Der Saft derselben dient zum Färben und Gerben; er färbt Haare und Häute schwarz, besonders wenn man diese zuvor mit Harn behandelt hat. Er ist ausserdem ein sehr wirksames Heilmittel. Aehnlich wirkende Säfte enthalten die Stiele und Kerne der Weintrauben, die Granatrinde, der Sumach, die Blätter des Gerberstrauches (Rhus coriaria), der pontische Rhabarber, viele Rubus- und Rhamnusarten etc.

Farbstoffe. Der Indigo wird in Indien auf unbekannte Weise gewonnen; Plinius führt darüber verschiedene Erzählungen an, von denen diejenige, dass er sich als Schaum an die Rohrstengel ansetze, wenigstens die Wahrheit durchschimmern lässt. Er bildet ein dunkles Pulver, das in Lösung gebracht, eine wundervolle, zwischen Blau und Purpur schimmernde Farbe giebt. Er brennt mit Purpurflamme und sein Rauch verbreitet einen Seegeruch. Der Indigo aus dem Waid (Isatis tinctoria), einer besonders in Gallien und Britannien wachsenden Pflanze, dient zum Bemalen des Körpers bei gewissen, meist religiösen Ceremonien und zum Färben der Wolle. Der Purpur stammt aus einem Safte, den die Purpurschnecken in einer einzigen, weissen, mitten im Munde gelegenen Ader enthalten. Man sammelt sie im Frühjahr, wo der Saft reichlich und dünnflüssig ist, beizt die Farbadern drei Tage in Salzlake, kocht die Masse in einem Bleikessel ein und lässt sie in einer langen Ofenröhre trocknen. Roher Purpur ist graugrün und übelriechend, und wird stets aus heissem Bade ausgefärbt, wobei man durch Zusatz anderer Farbstoffe, durch Beigabe von Harn oder Nitrum, verschiedene Schattirungen von Rosen- bis zum Blutroth, das von oben gesehen schwärzlich, von der Seite glänzend roth erscheint, hervorrufen kann. Die Wolle verweilt so lange im Bade, bis dieses entfärbt ist. Der Krapp oder die Färberröthe, eine ursprünglich wildwachsende Pflanze, die aber aller Orten massenhaft angebaut wird, dient zum Färben von Wolle und Leder, sowie als Arzneimittel. Die Scharlachbeere, die Frucht der Kermeseiche (Quercus coccifera), die, wie noch heute, am besten in Spanien gedeiht, liefert einen zwar unbeständigen, aber so prachtvollen purpurrothen Farbstoff, dass man sie mit Vorliebe zum Färben der Kaisermäntel benützt. Arme Leute entrichteten zuweilen die Hälfte ihrer Abgaben in Form dieser Beeren. Die Orseille, der „gätulische Purpur“ (bekanntlich ein Flechtenfarbstoff) wird auf den mauretanischen Inseln gewonnen. Auch ein an der Küste von Kreta vorkommender Seetang liefert einen ähnlichen, die Wolle sehr dauerhaft färbenden Farbstoff.

Die Kunst des Färbens, welche in Lydien aufkam, vermag mit Farbstoffen aus Muscheln oder Pflanzen die Blumenfarben täuschend nachzuahmen. Mit dem blutrothen, nur in Oel löslichen Farbstoffe der rothen Ochsenzunge (Anchusa tinctoria) färbt man Holz, Wachs, Bernstein, besonders schön Wolle, mit dem rothen Safte des Färberkrautes (Rhus cotinus) Leinenbänder u. s. f.

Ferner benutzt man Granatblüthen, Heidelbeeren (Vaccinium), Ginster, Nussschalen, Sepiensaft etc. Die wunderbarste Art, die Kleiderstoffe zu färben, wendet man in Aegypten an. Dort tränkt man dieselben erst mit besonderen Flüssigkeiten (Beizen), die den Stoff nicht selbst färben, sondern die Farbe erst dann hervortreten lassen, wenn man sie ins Farbbad taucht. Dabei nimmt der Stoff, wenn sich auch im Färbekessel nur eine Farbe befindet, doch bald diese, bald jene Färbung an, je nachdem er vorher mit einer oder der anderen Flüssigkeit getränkt worden war. Auch lässt sich die Farbe dem Stoffe durch Waschen nicht mehr entziehen. (Schluss folgt.)

Vermischtes.

Linien im unteren (roth-gelb-grünen) Theile des Spectrums von β Orionis (Rigel). — Herr J. E. Keeler hat folgende Wellenlängen von Linien im Rigelspectrum bestimmt, dessen blauer und violetter Theil von Herrn J. Scheiner untersucht worden ist:

595,9	vermuthet	471,4	stark
592,5	schwach	458,3	schwach
590,2	„	454,8	„
589,6 D_1	vermuthet	450,9	sehr schwach
589,0 D_2	vermuthet	448,1 Mg	sehr stark
587,6 D_3,	sehr stark	447,1 Neb.	sehr stark
545,4	schwach	444,8	schwach
531,6	„	443,9	„
516,8	mittelstark	442,5	„
505,6	schwach	441,8	„
503,3	sehr schwach	438,9	mittelstark
501,6	stark	435,2	sehr schwach
492,4	stark	434,1 H_γ,	sehr stark
486,1 H_β,	sehr stark		

Die Linie 448,1 ist von Herrn Scheiner als Magnesiumlinie identificirt worden, wogegen Keeler bemerkt, dass die auffällige b-Gruppe des Magnesiums fehlt. Indessen haben wir es in diesem Falle doch wohl mit einer richtigen Coincidenz zu thun, da durch Herrn Scheiner's Untersuchungen das ungleiche Verhalten verschiedener Magnesiumlinien in Sternen von verschiedenen Entwickelungsstadien (und Temperaturen) bekannt geworden ist (Rdsch. IX, 212). Die Linie 435,2 $\mu\mu$ entspricht nahe einer Mg-Linie, die im I. Spectraltypus schwach ist; der b-Gruppe gehört vielleicht die Linie 516,8 $\mu\mu$ an, so dass die Linie 448,1 doch nicht ganz vereinzelt dastehen würde. A. B.

Bei seinen Dichtebestimmungen der wichtigsten Gase mittelst directer Wägung, die er im Verfolge seiner Untersuchung über die Zusammensetzung des Wassers (Rdsch. IV, 501) ausgeführt, hatte Lord Rayleigh eine auffallende Verschiedenheit in der Dichte des Stickstoffs beobachtet, je nachdem dies Gas aus Ammoniak gewonnen, oder nach der üblichen Methode aus der atmosphärischen Luft dargestellt war; ersteres war regelmässig um etwa $^1/_{1000}$ seines Gewichtes leichter, als der atmosphärische Stickstoff. Diese Anomalie hat Lord Rayleigh später eingehend geprüft, indem er zunächst untersuchte, ob dies Resultat die Folge sei von Beimengungen leichterer bezw. schwererer Gase zu dem einen oder dem anderen Stickstoff; dies war nicht der Fall. Sodann untersuchte er Stickstoff, der aus anderen Verbindungen, so NO, N_2O und salpetrigsaurem Ammoniak, durch Ueberleiten über heisses Eisen gewonnen wurde; im Mittel erhielt er hier die Dichten: 2,3008, 2,29904 und 2,29809, während Stickstoff, der gleichfalls mit Hülfe von glühendem Eisen oder mittelst Ferrohydrat aus der atmosphärischen Luft dargestellt war, Dichten von 2,31003 bezw. 2,31020 gab. In den früheren Versuchen bei Isolirung durch heisses Kupfer hatte der atmosphärische Stickstoff die Dichte 2,31026 gezeigt; immer war also letzterer schwerer, als der aus Verbindungen dargestellte Stickstoff. Einwirken von stiller elektrischer Entladung oder längeres Aufbewahren hat den leichteren Stickstoff nicht schwerer gemacht. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LV, Nr. 334, p. 340).

Die Fluorverbindungen, welche sich bei den Gährungsprocessen insofern von Vortheil erwiesen, dass sie schädliche Nebenprocesse durch ihre bacterientödtenden Eigenschaften unterdrückten, hatten unter bestimmten Umständen noch eine fördernde Wirkung auf den Hauptprocess ergeben. Wenn die Hefe durch allmälig gesteigerten Zusatz von Fluorverbindungen an die Anwesenheit dieser Substanz gewöhnt wird, veranlassen grössere Dosen eine bedeutend vermehrte Alkoholbildung (vergl. Rdsch. IX, 16). Die Vermuthung lag nahe, dass die Gewöhnung der Hefe an dieses antiseptisch wirkende Salz auch ihre sonstige chemische Wirkungsweise modificiren werde. Herr J. Effront hat hierüber vergleichende Untersuchungen angestellt an Hefezellen, die sich der Anwesenheit von Fluorverbindungen angepasst hatten, und an nicht angepasster Hefe; und zwar maass er unter genau gleichen Versuchsbedingungen die Menge von CO_2, welche die eine und die andere Hefe entwickelte. Hierbei stellte sich heraus, dass, während gewöhnliche Hefe auf 100 Thle. Alkohol 74,9 Thle. CO_2 entwickelt, die an Fluor gewöhnte Hefe nur 73,1 Thle., also entschieden weniger, ergiebt. Hingegen hat die letztere pro 100 g zersetzten Zuckers 50,49 g Alkohol gebildet, während die gewöhnliche Hefe pro 100 Zucker nur 48,37 Alkohol gegeben. Mit der reichlicheren Alkoholbildung durch die angepasste Hefe ging andererseits eine Abnahme der Bildung von Glycerin und Bernsteinsäure einher, so dass die Vermuthung, die ganze chemische Arbeit der Hefe sei verändert, sich in der That bestätigt hat. (Compt. rend. 1894, T. CXVIII, p. 1420.)

Privatdocent Dr. Popow in Moskau ist zum ausserordentl. Prof. der Physiologie an der Universität Dorpat ernannt.

Am 19. August starb zu Petersburg der Conservator des zoologischen Museums der Akademie der Wissenschaften Dr. Herzenstein, 40 Jahre alt.

In Dorpat starb der frühere Prof. der Anatomie und Physiologie Dr. Friedrich Bidder, 84 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In neuerer Zeit wurde wieder mehrfach die Frage nach der Herkunft der Kometen erörtert. Namentlich wichtig für die Entscheidung derselben ist die Ermittelung des Verhältnisses der Anzahl hyperbolischer Kometenbahnen zu der Zahl der elliptischen Bahnen. Die Erfahrung hat nur sehr wenige Bahnen der ersten Art kennen gelehrt; in diesen Fällen ist noch zu untersuchen gewesen, ob nicht die Kometen bei ihrer Annäherung an das Perihel nahe bei Planeten vorbeigegangen sind und erst durch diese in die hyperbolische Bahn gelenkt wurden. Ein solcher Fall betrifft den Kometen 1886 II, dessen Bahn von Herrn Pfarrer Thraen sehr genau bestimmt worden ist und, zur Zeit der Sonnennähe, eine Excentricität von $e = 1{,}00029$ besass. Im Jahre 1884 war der Komet verhältnissmässig nahe bei dem Planeten Saturn vorbeigezogen. Wenn auch die kleinste Entfernung immer noch 94 Mill. Meilen betrug, so summirte sich doch wegen der langsamen Bewegung beider Körper die Störung lange Zeit an. Die von Herrn Thraen nachträglich noch ausgeführte Berechnung der Störung zeigt nun, dass die Bahn früher in der That eine kleinere Excentricität besass und daher ursprünglich wirklich ein Glied des Sonnensystemes war. Es wird somit immer wahrscheinlicher, dass die Kometen unserem Sonnensystem ursprünglich angehören und zugleich mit den Planeten enstanden sind. (Astr. Nachr. Nr. 3249).

Einen neuen Werth für die Masse des Planeten Jupiter (1 : 1047,34 der Sonnenmasse) leitete Herr S. Newcomb aus der Bewegung des Planetoiden (33) Polyhymnia ab. Die Genauigkeit des Resultates beweist den grossen Werth, den die kleinen Planeten für Massenbestimmungen besitzen. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 428, Sp. 2, Z. 24 v. o lies: „**Mertens in Graz**“ statt: „Martens in Prag.“

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 22. September 1894. **Nr. 38.**

Inhalt.

Astronomie. A. Berberich: Neue Untersuchungen über Nebelspectra. S. 477.

Physik. Schreber: Die Energie als zusammenfassendes Princip in der Physik. S. 480.

Chemie. Leon Lilienfeld: Ueber proteïnähnliche Substanzen. — Zur Chemie der Eiweisskörper. S. 481.

Biologie. G. Born: Die künstliche Vereinigung lebender Theilstücke von Amphibienlarven. S. 482.

Botanik. George J. Peirce: Beitrag zur Physiologie der Gattung Cuscuta. S. 484.

Kleinere Mittheilungen. J. Hann: Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit auf dem Sonnblickgipfel und auf den Berggipfeln überhaupt. S. 487. — James Dewar: Notiz über die Viscosität fester Körper. S. 488. — Henri Moissan: Darstellung eines krystallisirten Aluminiumcarbürs. S. 488. — M. Askanazy: Zur Lehre von der Trichinosis. S. 488. — J. E. Humphrey: Nucleolen und Centrosomen. S. 489.

Literarisches. A. Penck, Ed. Brückner, Léon Du Pasquier: Le système glaciaire des Alpes. Guide publié à l'occasion du congrès géologique international. S. 489. — C. Christiansen: Elemente der theoretichen Physik. S. 490. — H. Jäger: Der Gemüsegärtner II. Die besondere Kultur aller bekannten Gemüsearten im freien Felde. S. 490.

Geschichte. E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Schluss.) S. 490.

Vermischtes. Ueber die Temperatur der Sonne. — Ein neues Gas. — Die Steine und Scherben im Magen der Strausse. — Der Telautograph. — Personalien. S. 491.

Astronomische Mittheilungen. S. 492.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LVII bis LXIV.

Neue Untersuchungen über Nebelspectra.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Unsere Sonne findet, wie jetzt allgemein angenommen wird, den Ersatz der fortwährend ausgestrahlten Licht- und Wärmemengen hauptsächlich in der ununterbrochen vor sich gehenden Zusammenziehung. Das Volumen kann sich aber nur bis zu einer gewissen Grenze verringern, die Contraction wird langsamer werden und es wird den äusseren Schichten die Wärmezufuhr vermindert, die Oberfläche also kühler werden. Diesen Process sehen wir bekanntlich durch das Spectroskop bestätigt; die drei Hauptspectralklassen kennzeichnen die Wärmeabnahme von den sehr heissen Sternen des Wega- oder Siriustypus an durch den Sonnentypus zu den stark abgekühlten, schon dem Auge direct gelb oder röthlich erscheinenden Sternen der III. Klasse. Geht man von dem Zustande, in dem sich die Sonne befindet, rückwärts in die Vergangenheit, so muss man sich ihr Volumen immer grösser, ihren Stoffinhalt immer dünner vorstellen und wird so auf die Annahme geführt, dass die Sonne (und alle Sterne) sich aus weitzerstreuten Nebelmassen entwickelt haben, deren man noch Tausende am Himmel vorfindet. In der That zeigt das Fernrohr, oder auch die photographische Abbildung (durch Roberts u. A.) Beispiele genug, wo man innerhalb grosser Nebel zahlreiche einzelne Fleckchen erkennt, die zum Theil noch ganz unregelmässig begrenzt sind, theils schon die Form kleiner, runder Scheibchen haben, und endlich solche, die von wirklichen ausgebildeten Sternchen kaum noch zu unterscheiden sind.

Weniger deutlich erscheint im Spectroskop der Uebergang der Nebel in Sterne ausgeprägt. Während bei den Sternspectren alle möglichen Zwischenstufen von einer Klasse zu den anderen aufgefunden worden sind, besteht ein starker Gegensatz zwischen Stern- und Nebelspectren. Die Beobachtung der letzteren bot wegen der Lichtschwäche dieser Gebilde stets erhebliche Schwierigkeiten und hat erst in der neuesten Zeit wesentliche Fortschritte gemacht, namentlich durch die Benutzung des grossen Refractors der Lick-sternwarte. Zwar steht der bedeutenden lichtsammelnden Kraft dieses Instrumentes als ungünstiger Umstand seine Länge entgegen, durch welche das Festhalten des Sternes am gleichen Punkte des Gesichtsfeldes mittelst des Uhrwerks erschwert oder beim Photographiren mit langer Exposition Biegungen erzeugt werden; allein die Resultate der Herren Keeler und Campbell beweisen, dass man über solche Schwierigkeiten hinweg kommen kann.

Die Nebelspectra setzen sich bekanntlich aus einzeln stehenden, hellen Linien zusammen; der Hintergrund, von dem sie sich abheben, ist meist ein nur schwaches, continuirliches Spectrum. Die neuesten Beobachtungen Campbell's haben, entgegen der Hypothese von N. J. Lockyer, abermals bewiesen, dass es sich um wirkliche Linien handelt,

da diese fast stets scharf begrenzt erschienen. Waren ihre Ränder einmal wegen ungünstiger Umstände weniger deutlich, so traf dieser Umstand in gleicher Weise beide Ränder, und zwar bei sämmtlichen, nicht bloss einzelnen Linien. Die Breite der Linien entsprach genau der Spaltweite des Spectroskopes, sie sind monochromatische Bilder des Spaltes. Diese Thatsache ist wichtig für die Vergleichung mit den Linien in Sternspectren sowie für die chemische Erklärung der Nebellinien.

In letzterer Hinsicht ist zwar bekannt, dass dasselbe chemische Element je nach den physikalischen Verhältnissen (Druck, Temperatur) verschiedene Spectra zeigen kann. In einem bestimmten Spectrum aber hat jede Linie eine, soweit die Genauigkeit der Messungen reicht, unveränderlich bleibende Wellenlänge. Ferner haben zahlreiche Untersuchungen dargethan, dass in einem solchen Spectrum die Linien Gruppen bilden, welche gewisse Gesetze befolgen. Vor allen Dingen muss man an dem Grundsatze festhalten, dass die Uebereinstimmung der Wellenlänge einer Stern- und Nebellinie mit einer Elementenlinie nur dann das Vorkommen jenes Stoffes im Sterne oder Nebel beweist, wenn auch die übrigen Linien, wenigstens derselben Gruppe, vorkommen (wobei Intensitätsunterschiede zu berücksichtigen sind). Eine vereinzelte Coincidenz gilt immer nur innerhalb der — gerade bei den Nebelflecken so sehr beschränkten — Genauigkeit der Messungen; es lässt sich nie sagen, ob nicht bei schärferer Bestimmung eine Differenz zwischen den scheinbar zusammenfallenden Linien bleiben wird. Deshalb ist auch jede Hypothese zu verwerfen, welche auf solchen zufälligen Coincidenzen beruht, zumal wenn dabei noch der Stern- oder Nebellinie ein Aussehen zugeschrieben wird, das dieselbe gar nicht besitzt.

Unter den Nebellinien sind es besonders zwei, deren Studium den Astrophysikern viele Mühe verursacht hat. Je genauer ihre Wellenlängen bestimmt wurden, desto zweifelhafter wurden die früher versuchten Identificirungen, und nach den neuesten Resultaten muss man ihren Ursprung direct als unbekannt erklären. Die Wellenlängen sind von Keeler am 36-Zöller an vielen Nebelflecken gemessen worden; es fanden sich immer kleine Differenzen, die von der Bewegung der Nebel in der Gesichtslinie herrühren und bei einer grossen Zahl von Nebeln in den verschiedensten Himmelsgegenden im Mittel sich aufheben werden. So erhielt er die Werthe:

I. Hauptnebellinie . . . $500{,}705 \pm 0{,}003\ \mu\mu$
II. Zweite Nebellinie . . $495{,}902 \pm 0{,}004\ \mu\mu$

Charakteristisch für die Nebel ist noch als dritte Linie die Wasserstofflinie $H_\beta = F$, mit der Wellenlänge 486,145 $\mu\mu$. Als schwächere (vierte) Linie tritt noch H_γ bei 434,06 $\mu\mu$ auf. Die erste Nebellinie wird von den meisten Beobachtern als die intensivste in allen Nebelflecken erklärt. Campbell fand dagegen, als er den Orionnebel in seinen verschiedensten Theilen untersuchte, dass das Helligkeitsverhältniss der Linien nicht allerwärts dasselbe ist. In den hellsten Partien, um das „Trapez" in der Mitte des Orionnebels, ist das Verhältniss der drei Hauptlinien gleich 4:1:1. Wo der Nebel selbst nur mässig hell ist, besitzt auch die erste Linie nur eine die anderen wenig übertreffende Helligkeit und steht diesen in den äusseren, sehr schwachen Grenzgegenden des grossen Nebels an Glanz sogar nach. Linienintensitäten sind abhängig von der Temperatur und von der vorhandenen Menge des die Linien ausstrahlenden Stoffes. Bei den grossen Nebeln ist man nicht geneigt, hohe Temperaturen vorauszusetzen. Man muss dann als Grund der Intensitätsdifferenzen der ersten Nebellinie eine sehr ungleiche Vertheilung des Stoffes annehmen, von dem die Linie stammt. In den Centraltheilen des Orionnebels müsste somit dieser Stoff in viel grösserer Menge und Dichte vorhanden sein, als gegen den Rand hin. Aber auch solche Stellen kommen vor, welche im Spectroskopspalt die erste Linie von veränderlicher Helligkeit zeigen im Vergleich zur dritten Linie; sie beginnt z. B. stärker und wird dann schwächer als diese. Die relative Helligkeit der zweiten Linie ist viel weniger veränderlich, gehört also wohl nicht demselben Stoffe an wie die erste.

Nicht weit vom Orionnebel entfernt steht der planetarische Nebel B. D. -12^0 1172. Diesen Nebel betrachtete Campbell mit weit geöffnetem Spalte und sah nun drei runde Bilder desselben, die den drei Nebellinien entsprachen (sowie man am Sonnenrand mit weitem Spalte eine Protuberanz im Lichte einer der Wasserstofflinien beobachten kann). Die drei Scheibchen waren aber ungleich gross; am grössten war die H_β entsprechende mit 14″ Durchmesser; die von der ersten und zweiten Nebellinie gebildeten Scheiben maassen 11″ und 9″. Letztere nahmen von der Mitte gegen den Rand allmälig an Helligkeit ab, während das Wasserstoffbild gleichmässig hell war. Dieser Unterschied lässt sich nur so erklären, dass das Innere des Nebels von den zwei unbekannten Stoffen, die der I. und II. Nebellinie den Ursprung geben, erfüllt ist, und dass darüber eine nahezu gleichmässige Schicht von Wasserstoff von 3″ Höhe lagert. Würde auch bei anderen Nebeln Aehnliches nachgewiesen, so könnte man zu wichtigen Folgerungen über den Verbleib der charakteristischen Nebelstoffe bei den in der Entwickelung weiter fortgeschrittenen Fixsternen gelangen.

Im Gebiete der kürzeren Wellenlängen haben die photographischen Aufnahmen von Lockyer, Huggins, Keeler und Campbell eine verhältnissmässig grosse Anzahl von hellen Linien ergeben, darunter namentlich die Reihe heller Wasserstofflinien von H_β bis $H_\varkappa$. Merkwürdiger Weise fehlten auf einer einzelnen Aufnahme, welche Huggins 1888 gemacht hatte, die Linien H_δ und H_ε, während H_γ recht hell war und viele feine Linien sich zeigten, welche anscheinend einem der Trapezsterne angehörten. Campbell fand hingegen keine Aenderungen in den relativen Helligkeiten der Wasserstofflinien; H_δ war stets vorhanden und fast so hell

wie H_γ. Keeler machte am 13-Zöller der Allegheny-Sternwarte eine ganze Serie von Aufnahmen, bei welchen der Spalt stets in ostwestlicher Richtung lag und die Mitte des Spaltes sich in dem durch das Trapez gehenden Declinationskreis befand. Jede neue Aufnahme war in etwas geänderter Declination vorgenommen, so dass die ganze Reihe die centralen Partien des Orionnebels umfasste. Jenes abnorme Spectrum Huggins' wurde aber nicht gefunden; es ist also entweder auf einen sehr kleinen Nebeltheil beschränkt, den Keeler zufällig übergangen hat, oder, was wahrscheinlicher ist, es rührte von einem Plattenfehler her. Ueberhaupt konnte Keeler nur solche Differenzen in den verschiedenen Einzelspectren finden, welche sich aus den localen Helligkeitsunterschieden des sehr complicirt gebauten Orionnebels erklären lassen.

Das Bestreben sowohl von Keeler als von Campbell ging ferner darauf, möglichst genau die Wellenlängen der photographirten Linien zu bestimmen. Ersterer benutzte zu diesem Zweck einen Zeiss'schen Comparator und glaubt, die gefundenen Zahlen bis auf 0,1 $\mu\mu$ sicher ansehen zu dürfen; sie stimmen mit Campbell's Werthen aufs beste überein:

C.	K.	Linie	C.	K.	Linie
500,7	500,71	I. Nebell.	410,2	410,10	$H\delta$ sehr hell
495,9	495,90	II. „	406,7	406,9	hell
486,1	486,15	$H\beta$ sehr hell	402,6	402,6	hell
471,6	471,6	hell	396,9	397,00	$H\varepsilon$ sehr hell
466,2	466	hell	388,9	388,92	$H\zeta$ hell
447,2	447,12	sehr hell	386,9	386,89	hell
438,9	—	hell	383,5	383,6	$H\eta$ hell
436,4	436,5	hell	—	381,4	sehr schwach
434,1	434,06	$H\gamma$ hellste L.	379,8	380,0	$H\vartheta$ schwach
426,5	—	sehr schwach	377,0	—	$H\iota$ schwach
423	—	sehr schwach	374,9	—	$H\varkappa$ sehr schwach
414 3	—	schwach	372,7	372,65	sehr hell.
412,1	—	schwach			

Unter den von Huggins 1888 aufgenommenen Spectrallinien fehlen hier mindestens 12, die als unbestätigt in Zukunft bei Seite zu lassen sind.

Auf orthochromatischen Platten wurden noch Aufnahmen aus den Spectralregionen Gelb und Grün gemacht und noch mehrere Linien gefunden, darunter bei 587,6 $\mu\mu$ die Linie D_3. Beobachtungen an anderen Nebeln gaben noch Linien bei 656,2 (H_α), 575,2 541,3 531,3 und 518,2 $\mu\mu$.

Zu den wichtigsten Beobachtungen und Aufnahmen sowohl Keeler's als Campbell's gehören die über die Spectra der Sterne im Trapez, mehrerer anderer Sterne, die innerhalb des Orionnebels stehen sowie der Sterne δ, ε und β Orionis (Rigel). Die Spectra der Trapezsterne durchschneiden als schmale Streifen das Nebelspectrum. Die hellen Linien des letzteren erleiden an diesen Streifen eine Unterbrechung, da die Sternlinien dunkel sind, wie das mit wenigen Ausnahmen bei allen Sternen der Fall ist. Bei mehreren der breiten, dunklen Sternlinien ist die Mitte hell; hier projicirt sich die Nebellinie auf die des Sterns, der somit jedenfalls nicht vor dem Orionnebel stehen kann. Dass die Sterne physisch zu dem Nebel gehören, aus diesem sich wahrscheinlich entwickelt haben, geht aus verschiedenen Umständen hervor. Fast sämmtliche hervorragende Linien des Nebelspectrums finden sich als dunkle Linien in den Sternen wieder, namentlich eine Linie 447,14 $\mu\mu$, die nach Scheiner für die Orionsterne charakteristisch ist und sonst nur noch beim Algol vorkommt. Keeler schildert diese Coincidenz bei dem Hauptstern im Trapez als sehr auffällig: Die scharfe Nebellinie schneidet an dem Sternspectrum ab und zielt wie eine Pfeilspitze direct auf die Mitte der dunklen Lücke im Sternspectrum. Diese centrale Coincidenz beweist aber noch gleiche Bewegung des Sterns und der ihm benachbarten Nebelmassen. Sehr interessant, allerdings nur bei den hellen Sternen Rigel und ε Orionis nachweisbar, ist das Vorhandensein der Heliumlinie D_3 als dunkle Linie, während D_3 in anderen Sternspectren entweder fehlt oder hell ist. Dieses ungewöhnliche Verhalten veranlasste Keeler, auf orthochromatischen Aufnahmen des Rigel genaue Wellenlängenbestimmungen vorzunehmen. Die beste Aufnahme gab 587,598, das Mittel aus fünf Aufnahmen ist 587,602 $\mu\mu$, während Rowland die Normalwellenlänge von D_3 gleich 587,598 $\mu\mu$ angiebt.

Von den oben genannten Nebellinien enthalten die Sternspectra erstens alle Wasserstofflinien (H_β bis H_ι), ferner die Linien 492,4 (im Orionnebel schwach, auch im hellen Nebel $\Sigma 6$ enthalten), 471,5, 468,8 (in anderen Nebeln constatirt), 465,2, 461, 454, 447,2, 438,9, 414,3, 412,1, 406,7, 402,6, von denen einige allerdings in Nebeln noch nicht gefunden sind. Vollständig fehlen dagegen die Hauptnebellinien 372,7, 386,9, 436,4 und besonders 495,9 und 500,7 $\mu\mu$. Die Sternspectra zeigen an diesen Stellen keine Spur von Unterbrechungen (Linien), sie sind völlig continuirlich. Bei den Trapezsternen zeigt sich, wohl in Folge der Ueberlagerung der hellen Nebellinien auf den hellen Grund der Sternspectra, an den entsprechenden Stellen vermehrte Helligkeit. Es ist allerdings an sich nicht unmöglich, sagt Campbell, dass daselbst helle Sternlinien liegen; allein das übrige Aussehen der Sternspectra mache diese Annahme unwahrscheinlich. Wir finden hier also eine wesentliche Differenz der Sternspectra gegen das Spectrum des Nebels, obschon wir es als sicher betrachten müssen, dass durch Condensation aus letzterem die Sterne entstanden sind. Es wurde schon oben auf Campbell's Beobachtungen verwiesen, wonach in den äusseren Nebelpartien der Wasserstoff zu überwiegen scheint, sowie dass dieser bei dem planetarischen Nebel -12^0 1172 die äussere Hülle bildet, welche den die eigentlichen Nebelmaterien enthaltenden Kern umschliesst. Andererseits ist aber auch bekannt, dass das Spectrum eines Stoffes mit Druck- und Temperaturänderungen sich umgestalten kann. Ob die Nebelspectra in letzterem Sinne sich erklären lassen, müssen künftige Untersuchungen entscheiden. Vielleicht wird auch das vorurtheilsfreie Studium neuer Sterne, wie Nova Aurigae und Nova Normale „mehr Licht" über diese interessante Frage verbreiten.

Die Energie als zusammenfassendes Princip in der Physik.

Von Privatdocent Dr. **Schreber** in Greifswald.

(Antrittsvorlesung, für die Naturw. Rundschau bearbeitet.)

I.

Aufgabe der Naturwissenschaften ist es, die Vorgänge in der Natur zu beobachten, verwandte zusammen zu fassen und für sie ein gemeinschaftliches Erklärungsprincip zu suchen.

Die ersten Erfolge auf diesem Gebiete der Erklärung hatte die Florentiner Schule. Nach Aufstellung einer bestimmten Definition für Kraft und Trägheit konnte Gallilei eine grosse Menge Erscheinungen der Mechanik erklären, indem er den freien Fall und die Pendelbewegung auffasste als verursacht durch die constante anziehende Kraft der Erde. Erweitert wurde die Mechanik der irdischen Körper dadurch, dass Newton mit ihnen die von Keppler festgestellten Gesetze der Bewegung der Himmelskörper durch das die ganze Mechanik umfassende Gravitationsgesetz vereinigte.

Ein solches Zusammenfassen einer grösseren Menge von Beobachtungen bedeutet jedesmal für die Wissenschaft einen bedeutenden Fortschritt, weil dadurch das ganze Gebiet übersichtlicher und einfacher wird; und so werden die Namen Gallilei's und Newton's in der Geschichte der Naturwissenschaften stets einen Platz an erster Stelle behalten.

Auf ähnliche Weise sind für die einzelnen Gebiete der Physik zusammenfassende Hypothesen aufgestellt worden. Z. B. für die Optik die Undulationstheorie von Huyghens; für die Chemie zuerst die falsche Phlogistontheorie Stahl's und dann die bessere Atomtheorie Dalton's; für die Elektricität die Fluidumstheorien von Franklin und Symmer etc. Alle diese Erklärungsversuche gelten aber stets nur für das betreffende Specialgebiet der Physik, ohne dass diese als einheitliches Ganze zur Darstellung kommt.

Das Verdienst, das die gesammte Physik umfassende Princip entdeckt zu haben, gebührt dem Heilbronner Arzt Dr. Robert Mayer, welcher dasselbe 1842 in seinen „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur" in Liebig's Annalen veröffentlichte. Da die Methode seiner Darstellung sehr von der in der Physik gebräuchlichen abweicht (die ersten Seiten seiner Abhandlung scheinen die Einleitung zu einer naturalistisch-philosophischen Speculation zu sein), fand sie nicht nur keine Aufnahme in dem so trefflich redigirten Hauptjournal der Physik, den noch jetzt blühenden Annalen der Physik und Chemie, sondern sie blieb auch nach ihrem Erscheinen fast vollständig unbeachtet. Dagegen fanden die, wenn auch durch lange nicht so weittragende Ideen veranlassten Versuche Joule's über die Beziehungen zwischen Wärme und Mechanik sofort die ihnen gebührende Aufmerksamkeit. Auch die von Mayer 1845 veröffentlichte Schrift: „Die organischen Bewegungen im Zusammenhang mit dem Stoffwechsel", in welcher er auch seine Priorität Joule gegenüber in Anspruch nahm, fand nicht die verdiente Verbreitung, so dass H. v. Helmholtz 1847 dieselben Ideen noch einmal entdecken und auf ihnen ein vollständiges Lehrgebäude der Physik aufrichten konnte, in welchem nicht nur die Beziehungen zwischen Wärme und Mechanik klar gelegt, sondern auch die elektrischen Inductionserscheinungen, die Elektrochemie u. s. w. mit der Mechanik und Wärme verbunden wurden.

Das Naturgesetz, in welchem das die einzelnen Gebiete der Physik zusammenfassende Princip ausgesprochen wird, lautet in der ihm von Robert Mayer gegebenen Form: „Es giebt in der Natur eine gewisse Grösse von immaterieller Beschaffenheit, welche bei allen zwischen den betrachteten Objecten stattfindenden Veränderungen ihren Werth beibehält, während ihre Erscheinungsform auf das Vielfältigste wechselt." Mayer und H. v. Helmholtz nannten diese Grösse „Kraft" und das eben angeführte Naturgesetz heisst deshalb auch vielfach das „Gesetz von der Erhaltung der Kraft". In neuerer Zeit kommt auf Vorschlag von Rankine der von Young erfundene Name „Energie" für jene Grösse immer mehr in Aufnahme. Mit demselben würde das Gesetz in seiner einfachsten Gestalt lauten: „Die Energie der Welt ist constant."

Die verschiedenen Erscheinungsformen der Energie, von welchen im Gesetz die Rede ist, hat schon Mayer in einer Tabelle zusammen zu stellen versucht. Als wesentlichste Formen haben wir anzuführen:

1. Mechanische Energien:
   a) Bewegungsenergie oder kinetische Energie,
   b) Raumenergie mit ihren Unterabtheilungen: Distanz-, Flächen- und Volumenenergie.
2. Wärme.
3. Elektrische Energie. (Magnetische Energie.)
4. Chemische Energie.
5. Strahlende Energie.

Von diesen Formen ist am längsten die von Leibnitz lebendige Kraft genannte Bewegungsenergie bekannt.

Der Nachweis dieses Gesetzes kann nicht direct geführt werden, denn da die Energie in ihren verschiedenen Formen zunächst nach verschiedenem Maass gemessen wird, so kann man nicht ohne Weiteres die Gleichheit der aus der einen Form in die andere verwandelten Energie erkennen. Wohl aber müssen wir annehmen, dass beide Energiemengen gleich sind, wenn wir die bei der Verwandlung in die zweite Form erhaltene Energiemenge wieder in die erste Form zurückverwandeln und dabei dieselbe Menge erhalten, welche wir zuerst aufgewendet haben. Mit anderen Worten: Es werde eine Energiemenge a von der Form A in die Form B verwandelt und man erhalte dabei in dem für B gebräuchlichen Maasssystem die Menge b. Um zwischen den Zahlen a und b eine Gleichung herzustellen, muss b mit einem Factor $f(a, b)$ multiplicirt werden, das sogenannte Verwandlungsäquivalent der Form A in die Form B, so dass man die Gleichung

$$a = f(a, b) . b$$

erhält. Die Menge b von der Form B werde zurückverwandelt in die Form A und man erhalte dabei die Menge a' in dem für A geltenden Maasssystem. Durch analoge Definition des Verwandlungsäquivalentes erhält man die Gleichung

$$b = f(b, a') . a'.$$

Nach dem Princip von der Erhaltung der Energie ist:

$$a' = a,$$

also:

$$f(a, b) = \frac{1}{f(b, a)},$$

d. h. das Aequivalent der Verwandlung in der einen Richtung ist das Reciproke des Aequivalentes der Verwandlung in der entgegengesetzten Richtung.

Sehr oft lässt sich aber die Energie A nicht direct in B verwandeln, sondern man muss dazu über die Form C gehen. Das Princip von der Erhaltung der Energie verlangt dann, dass

$$f(a, b) = f . (a, c) . f(c, b),$$

eine Gleichung, welche sich noch für beliebig viele dazwischen liegende Formen erweitern lässt.

Die Richtigkeit des Principes von der Erhaltung der Energie ist nachgewiesen, wenn diese beiden Gleichungen die experimentelle Prüfung bestanden haben, und dieses haben sie seit den Rechnungen Mayer's und den Beobachtungen Joule's in einer ungezählten Menge von Beispielen.

Joule liess bekanntlich die Distanzenergie, welche ein gehobenes Gewicht in Bezug auf die Erde hat, sich in Bewegungsenergie drehender Scheiben und diese durch Reibung in Wärme umwandeln und erhielt für die Verwandlung der Distanzenergie (Form A) in Wärme (Form B) das Verwandlungsäquivalent $\frac{1}{4188\,7337}$ C. G. S. (Ich gebe die von Rowland gefundenen Zahlen in absolutem Maasse.)

Mayer hat schon in seiner ersten Arbeit die entgegengesetzte Verwandlung berechnet. Erwärmt man ein Gas, so dehnt es sich aus, und ein Theil der zugeführten Wärme setzt sich in Volumenenergie um, welche man dadurch, dass man das Gas in ein Gefäss mit verschliessbarem Deckel einschliesst, in Distanzenergie verwandeln kann, wenn man auf den Deckel ein Gewicht stellt, dessen Distanzenergie in Bezug auf die Erde zunimmt, wenn der Deckel nach oben verschoben wird.

Das von Mayer gegebene Resultat war, wegen der Ungenauigkeit der ihm zur Verfügung stehenden Zahlen, weit von der Wahrheit abweichend. Mit den neuesten Beobachtungen ergiebt sich nach Mayer's Rechnung der Werth 4 186 0000 C. G. S., ein Werth, welcher mit dem Reciproken der von Rowland gemessenen Verwandlung bis auf 0,05 Proc. übereinstimmt.

So viel Experimentatoren seit Joule und Mayer dieses Aequivalent auf dem einen oder anderen Wege zu bestimmen gesucht haben, jedesmal hat sich bis auf die durch die Versuchsbedingungen veranlassten Fehler dieselbe Zahl ergeben, so dass zwischen Wärme und Mechanik das Princip experimentell bewiesen ist. Aber auch auf anderen Gebieten haben sich die beiden oben gezogenen Folgerungen bewährt. Es würde z. B. die ganze Preisberechnung bei elektrischen Anlagen hinfällig werden, wenn der Techniker nicht wüsste, dass die gesammte mechanische Energie, meist über den Mittelweg der Wärme aus der chemischen Energie der Kohle gewonnen, welche er an der einen Stelle in elektrische verwandelt, nach der Uebertragung wieder in mechanische umgesetzt würde.

Wir haben also in der Energie das die verschiedenen Gebiete der Physik verbindende Princip gefunden (vgl. Rdsch. VII, 118).

Treten in irgend einer Erscheinung zwei Gebiete der Physik in Berührung, so liefert das Gesetz von der Erhaltung der Energie sofort eine Gleichung, indem die Aenderung der Energie der einen Art entgegengesetzt gleich der Aenderung der Energie der anderen Art sein muss. (Schluss folgt.)

Leon Lilienfeld: Ueber proteïnähnliche Substanzen. — Zur Chemie der Eiweisskörper. (Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin 1893/94, S. 88 u. 114.)

Wenn man Glycocoll (Amidoessigsäure, $C_2H_5NO_2$) in Aethylalkohol suspendirt und trockenes HCl-gas einleitet, so erhält man, nach den Beobachtungen von Curtius und Goebel, den salzsauren Glycocoläthylester, und aus diesem den freien Amidoessigsäureäthylester als eine wasserklare, basische Flüssigkeit, welche die merkwürdige Eigenschaft besitzt, bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst überlassen, in einigen Tagen zu einer festen Base zu erstarren, welche die Biuretreaction giebt. Diese von Curtius und Goebel gewonnene Base, welche bisher nicht weiter untersucht worden, bildete den Ausgangspunkt für die Untersuchung des Herrn Lilienfeld.

Zunächst fand er eine neue Methode zur schnelleren Darstellung der Base und suchte sodann von der Constitution derselben eine Anschauung zu gewinnen, was besonders deshalb schwierig und nur auf Umwegen zu erreichen war, weil die Base bei der Reinigung durch Umkrystallisiren aus Wasser oder Weingeist sich allmälig zersetzt. Herr Lilienfeld kam schliesslich zu dem Ergebniss, dass die grösste Wahrscheinlichkeit dafür spricht, der Base die Constitution des Dimonoamidoacetimids zuzuschreiben.

„Abgesehen von der Structurformel dieser Base zeigt sie gewisse Eigenschaften, welche für die Chemie der Eiweisskörper von grösstem Interesse sind. Wenn man die Base oder ihr kohlensaures Salz mit Wasser erwärmt, so scheidet sich in durchsichtigen Flocken eine Substanz aus, die durch Waschen mit warmem Wasser, Alkohol und Aether gereinigt, eine zu spröden Lamellen zusammengeschrumpfte, leimähnliche Substanz darstellt, die in Wasser kaum löslich, in demselben aufquillt. Sie giebt intensive Biuretreaction, ist in Wasser, Alkohol und verdünnter Salzsäure unlöslich, dagegen leicht löslich in Pepsin-HCl

bei 37° C. Die Analyse der sorgfältig gereinigten Substanz ergab Zahlen (C = 48,54, H = 6,47, N = 18,72), welche mit den Analysen des Leims leidlich übereinstimmen.

Aus dieser Substanz lässt sich durch Behandeln mit Salzsäure in der Wärme und Reinigung des Productes ein salzsaures Salz gewinnen, welches sowohl in seinen Eigenschaften als elementaranalytisch die frappanteste Aehnlichkeit mit den bekannten, natürlichen salzsauren Glutinpeptonen hat. „Auf die Weise kommt man also auf rein synthetischem Wege zu einer Substanz, welche von dem natürlichen Glutinpeptonsalz nicht zu unterscheiden ist.

Durch Condensation des Amidoessigsäureäthylesters mit anderen Amidosäureestern hat Herr Lilienfeld noch interessantere Resultate erzielt. Die Aethylester des Leucins und des Tyrosins, von denen der erste eine aminartig riechende Flüssigkeit, der zweite eine in glänzenden Prismen krystallisirende Substanz ist, lassen sich unter geeigneten Bedingungen mit dem Glycocolläthylester zu einer Substanz condensiren, welche als synthetischer Peptonkörper angesprochen werden muss, weil „sie in all ihren Eigenschaften, ihrer Zusammensetzung und naturgemäss ihren Spaltungsproducten eine verblüffende Uebereinstimmung mit den wasserlöslichen Peptonen resp. Albumosen zeigt... Sie ist in Wasser löslich und daraus durch Alkohol fällbar. Sie ist fällbar durch ammoniakalisches Bleiacetat, Sublimat, Gerbsäure, Phosphorwolfram- bezw. Phosphormolybdänsäure, Kaliumquecksilberjodid und Salzsäure und Pikrinsäure; nicht fällbar durch Salpetersäure, Essigsäure und Ferrocyankalium. Sie giebt die Millonsche Reaction, die Xanthoproteïnsäurereaction, die Reaction von Adamkiewicz, die Biuretprobe mit schön rothvioletter Farbe, die Liebermann'sche Reaction mit concentrirter Salzsäure und die Reaction mit Schwefelsäure und Zucker. Die Substanz verkohlt auf dem Platinblech mit dem für Eiweiss charakteristischen, brenzlichen Geruch und hat auch den charakteristischen Peptongeschmack. Die Analysenzahlen stimmen mit den von Kühne, Chittenden und Kossel für das natürliche Pepton ermittelten gut überein.

Wenn ich also die Aussage mache, dass das Condensationsproduct des Amidoessigsäureesters mit den zwei anderen Estern als ein synthetisches Pepton zu bezeichnen ist, so geschieht dies, weil bis jetzt kein Unterschied zwischen natürlichen Peptonpräparaten und der erwähnten Substanz aufgefunden werden konnte."

Durch Variiren der Amidosäuren, welche in Esterform zur Condensation mit dem Amidoessigsäureäthylester, bezw. mit der Base als Kerngerüst des Molecüls in Anwendung kommen, wird man zu mannigfaltigen Peptonsubstanzen gelangen, deren Studium bloss eine Frage der Zeit ist.

Durch Condensation der Glycocollbase mit den Amidosäureestern bei Gegenwart geringer Mengen von Formaldehyd und nachherige Behandlung mit einem Condensationsmittel ist Herr Lilienfeld endlich auf synthetischem Wege zu einem Körper gelangt, welcher ganz wie natives Eiweiss sich verhält und in allen Reactionen mit diesem übereinstimmt; sowohl in der Coagulation durch Hitze, in den Farbenreactionen, in den Löslichkeits- und Fällungsreactionen ist die auf synthetischem Wege erhaltene Substanz von dem nativen Eiweiss nicht zu unterscheiden.

Die weitere Bearbeitung dieses Gebietes hat sich Herr Lilienfeld vorbehalten.

G. Born: Die künstliche Vereinigung lebender Theilstücke von Amphibienlarven. (Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Juni 1894.)

Fast unglaublich erscheinen die Ergebnisse von Versuchen, welche der Verf. über die Fähigkeit der Vereinigung der Theilstücke von Amphibienlarven vorgenommen hat, denn es handelt sich nicht nur um die Vereinigung beträchtlicher Theilstücke des Körpers, die verschiedenen Individuen, sondern sogar verschiedenen Arten, ja verschiedenen Gattungen und Familien angehören. Zur Vornahme der Versuche, welche zu diesen seltsamen Ergebnissen führten, gelangte der Verf., indem er experimentell festzustellen suchte, wie weit das Regenerationsvermögen der jüngeren Amphibienlarven geht. Er fand, dass abgeschnittene Vorder- und Hinterstücke sich in kurzer Zeit überhäuten und über acht Tage am Leben blieben. Gleichzeitig machte er die Beobachtung, dass zwei Theilstücke einer Larve, die nur noch durch einen minimalen Hautsaum am Rücken zusammenhingen und zufälliger Weise eng an einander liegen geblieben waren, wieder vollständig mit einander verwuchsen. Die Trennungsspalte war verschwunden, die sämmtlichen durchschnittenen Organe schienen wieder zusammenzuhängen; die Haut zog continuirlich von der vorderen zur hinteren Hälfte; nur eine seichte Furche deutete noch die Stelle der Durchtrennung an. Da die Hautbrücke, welche beide Stücke zusammenhielt, äusserst schmal war, so durfte der Verf. schliessen, dass sie nicht von Bedeutung für die Wiedervereinigung beider Stücke gewesen sei, und dass es vielleicht auch gelingen möchte, Theilstücke verschiedener Individuen in ähnlicher Weise zu vereinigen. Beim Nachsuchen unter seinen Versuchsobjecten fand er allerdings noch unvollständig vereinigte Hinterstücke vor; dies bestimmte Herrn Born, in zielbewusster Weise nach dieser Richtung zu experimentiren.

Zu Versuchsobjecten dienten Larven von Rana esculenta, Bombinator igneus, Bufo calamita sowie Triton taeniatus und cristatus, von denen die beiden erstgenannten Formen sich als ganz besonders günstig erwiesen und deshalb am meisten verwendet wurden. Die Versuche wurden in 0,6 proc. Kochsalzlösung vorgenommen, da Wasser höchst schädigend auf die

Wundflächen wirkt und die Larven sich auch in Kochsalzlösung weiter entwickeln. Experimentirt wurde besonders mit Embryonen, die dem Ausschlüpfen sehr nahe waren und die aus der Eihülle herauspräparirt wurden oder mit etwas älteren Larven. Es zeigte sich, dass die verschiedenen Altersstadien sich in verschiedener Weise für bestimmte Versuche geeignet erweisen, je nachdem die grössere oder geringere Ausbildung der Organe das Zusammenheilen der Theile begünstigt oder erschwert. Die Vereinigung muss immer möglichst bald nach dem Durchschneiden geschehen, da sich sonst die Hautränder über die Wundfläche biegen und das enge Zusammenlagern der Theilstücke verhindern. Begreiflicher Weise kommen noch verschiedene andere Umstände hinzu, um die bleibende Zusammenlagerung und definitive Vereinigung der Theilstücke zu erschweren. Durch Lähmen der Stücke oder Auflegen von Silberdraht auf dieselben suchte Verf. sie in die richtige Lage zu bringen.

Besonders einfach ist es auffallender Weise, Hinterstücke zu vereinigen. Es hat dies einen bestimmten Grund. Die Theilstücke bewegen sich langsam in der Richtung nach vorn vorwärts. Diese Bewegung ist als Wirkung von Flimmerhaaren der Körperdecke anzusehen, die von vorn nach hinten schlagen. Liegen also zwei Hinterstücke mit den Schnittflächen an einander, so werden sie durch den Druck der Vorwärtsbewegung von selbst leicht an einander gepresst und ihre Vereinigung wird hierdurch begünstigt. Bei Vorderstücken hingegen findet eine entgegengesetzte Bewegung statt; sie streben aus einander und sie sind deshalb schwerer zu vereinigen.

Junge Larven, die etwa in der Mitte des Rumpfes durchschnitten wurden und deren Hinterstücke in entsprechender Weise mit den Wundflächen an einander gefügt wurden, zeigten sich nach 24 Stunden glatt verwachsen. Obwohl diese Doppelhinterstücke des Herzens entbehren, lassen sie sich acht Tage am Leben erhalten, und sie wachsen ganz beträchtlich. Nach Verlauf von acht Tagen gehen sie allmälig zu Grunde.

Etwas ältere Larven wurden vom Verf. ziemlich dicht vor dem After durchschnitten und vereinigt. Auch bei ihnen ist die Vereinigung eine vollständige und die Organe wachsen ansehnlich. Derartige Doppelstücke führen bei Berührung lebhaft schlängelnde Bewegungen aus und sind sehr drollig anzusehen.

Andere Larven wurden weit vorn zerschnitten, so dass die Hinterstücke noch das Herz enthielten. Auch solche Stücke lassen sich vereinigen, und zwar sowohl in dem Sinne, dass Bauch und Rücken von beiden gleich gerichtet sind, oder auch so, dass der Bauch des einen dem Rücken des anderen entspricht. Im letzteren Falle liegt also die eine der beiden vereinigten Larven auf dem Bauche, wenn die andere auf dem Rücken liegt. Ein solches Doppelwesen nahm in sieben Tagen 3 mm an Länge zu. Vor der Vereinigung war das Herz nicht zu sehen, der Darm gerade gestreckt und die Pigmentirung der Haut noch kaum angedeutet; nach Ablauf von sieben Tagen pulsirten die Herzen mit rothem Blut, die Därme waren schneckenförmig gewunden, die charakteristische Färbung der Larven des grünen Wasserfrosches hatte sich ausgebildet.

Abenteuerliche Formen kommen zu Stande, wenn ein kleines Hinterstück an eine vor den Augen gelegene Schnittfläche angesetzt wird. Die Larve trägt dann am Kopfe den langen Schwanz einer anderen.

Wie die Hinterstücke, konnte der Verf. auch Vorderstücke vereinigen und erzeugte dadurch ebenfalls höchst merkwürdig gestaltete Doppelwesen, die eine lebhafte Weiterentwickelung ihrer Organe zeigten. So liessen sich zwei Kopfstücke vereinigen oder irgend welche andere Theilstücke, die durch einen weiter nach hinten gelegenen Theilschnitt gewonnen waren.

Höchst sonderbare Vereinigungen von Theilstücken erzeugte Herr Born, indem er zwei Froschlarven so zerschnitt, dass die beiden Hälften nur noch durch eine dünne Hautbrücke verbunden waren, dann die Vorderstücke um 180° nach hinten umklappte und sie so auf die Hinterstücke legte. Sodann wurden die Hinterstücke mit den Schnittflächen an einander und auch die Vorderstücke mit ihren Wunden in Berührung gebracht. Bei dieser Anordnung hielten die Hinterstücke durch die gegen einander treibende Wirkung ihrer Flimmerhaare die Vorderstücke zusammen, so dass sie sich in günstigen Fällen ebenfalls mit einander vereinigten. Dadurch kommen natürlich äusserst seltsame Formen zu Stande.

Es lag selbstverständlich nahe, auch das Vorderstück einer Larve mit dem Hinterstück einer anderen zu vereinigen, d. h. aus Theilstücken zweier Individuen ein ganzes neues Individuum zu erzeugen. Nach dem Vorhergegangenen darf man ohne Weiteres erwarten, dass auch dies gut gelingen würde, und es ist wohl mehr dem Zufall zuzuschreiben, wenn der Verf. in dieser Beziehung nicht ganz glücklich war.

Von besonderem Interesse sind jedenfalls auch diejenigen Versuche, bei denen es sich um die Vereinigung zweier Froschlarven an der Bauchseite handelte. Derartige Vereinigungen gelingen sehr leicht, indem an der Bauchfläche ein ganz geringer Theil der Haut- und Dotterschicht abgetragen wird. Bei richtiger Aneinanderlagerung wachsen sie sehr bald vollständig zusammen und man hat dann eine durch Verwachsung künstlich erzeugte, aber ganz richtige Doppelbildung vor sich, wie sie sonst bei normaler Entwickelung auftreten kann. Diese Doppelbildungen können sowohl in der Form erzeugt werden, dass ihre Köpfe gleich gerichtet sind, d. h. so wie bei den gelegentlich auch aus dem Ei hervorgehenden Doppelbildungen; aber sie lassen sich auch in der Form hervorbringen, dass die Köpfe der am Bauche vereinigten beiden Thiere nach entgegengesetzten Richtungen sehen. Derartige Doppelmissbildungen, die auf natürlichem Wege entstanden, sind bisher noch nicht beobachtet worden und können nach des Verf. Ueberzeugung auch nicht aus dem Ei hervorgehen.

Von ganz besonderem Interesse sind die Versuche, welche sich auf Vereinigung der Theilstücke von Larven beziehen, welche verschiedenen Arten, Gattungen und Familien zugehören. Herr Born vereinigte so z. B. das Vorderstück einer Tritonlarve mit dem Hinterstück einer Froschlarve. Der Versuch gelang, und das dadurch hervorgebrachte Wesen lebte zwei Tage. Die Tritonlarven sind sehr zart und erweisen sich deshalb für derartige Versuche nicht sehr günstig, so dass ein besserer Erfolg von vorn herein nicht zu erwarten war. Besser gelangen die Versuche mit Bombinator igneus.

Die Vereinigung von Vorderstücken der Rana esculenta mit Hinterstücken von Bombinator igneus und umgekehrt, die Vereinigung von Vorderstücken dieser mit Hinterstücken jener Form gelang dem Verf. leicht und mit so gutem Erfolge, dass er zur Zeit des vorliegenden Berichtes annehmen durfte, dass die so erlangten Gebilde sich noch eine geraume Zeit weiter entwickeln würden. Man hat also vor sich eine Amphibienlarve, welche in ihrer vorderen Hälfte die Charaktere eines Frosches, in ihrer hinteren Hälfte diejenige einer Unke trägt oder umgekehrt, demnach also vorn und hinten die Merkmale zweier verschiedenen Gattungen aufweist.

Weiter gelang es dem Verf., die Larve von Rana esculenta mit einer solchen von Bombinator igneus in der oben besprochenen Weise an der Bauchseite zu vereinigen, d. h. er brachte auf diese Weise eine Doppelbildung zu Stande, deren beide Theile zwei verschiedenen Gattungen angehören. „Vielleicht gelingt es", meint der Verf., „das Doppelwesen bis nach der Metamorphose zu erhalten, und man würde dann ein junges, grünes Wasserfröschchen sehen, an dessen Bauchseite eine schwarze Unke mit rothgeflecktem Bauch angewachsen wäre!"

Bezüglich der inneren Beschaffenheit der zusammengewachsenen Theilstücke verfügt Herr Born noch über keine ausreichenden Erfahrungen, da er die hier besprochenen Erscheinungen erst im Verlaufe der diesjährigen Entwickelungsperiode untersuchte. Immerhin vermochte er an dem wenigen bisher in Schnitte zerlegten Material mit Sicherheit festzustellen, dass es sich bei der Vereinigung der Theilstücke nicht etwa um eine epitheliale Verklebung, sondern thatsächlich um ein vollkommenes Ineinanderübergehen, um eine Continuität aller Gewebe der beiden zu einem Ganzen vereinigten Theilstücke handelt.

Zum Schluss macht der Verf noch auf eine gewisse Aehnlichkeit der von ihm beobachteten Vorgänge mit den Transplantationen der Chirurgen aufmerksam, und weist darauf hin, wie es bereits früher gelungen sei, neugeborene Ratten durch Anlegung zweier Hautwundflächen und Vernähung der Wunden zum Verwachsen zu bringen. Schliesslich gedenkt er auch der sogenannten Rattenkönige, die vielleicht hierher zu rechnen sein möchten.

Wir brauchen nach dem Vorstehenden kaum noch besonders auf das Neue und Interessante der Bornschen Untersuchungen hinzuweisen. Sie dürften jedenfalls auch für die Lehre von der Entstehung mancher Doppelbildungen, die man sich bisher nur schwer erklären konnte, von Bedeutung werden. Man wird jetzt bei solchen Doppelbildungen, die durch Spaltung eines Keimes nur schwierig zu erklären sind, an eine Vereinigung zweier Keime mit vollständiger Verschmelzung bestimmter Organe, die sich als gemeinsam erweisen, zu denken haben. K.

George J. Peirce: Beitrag zur Physiologie der Gattung Cuscuta. (Annals of Botany 1894, Vol. VIII, p. 53.)

Die Arten der Gattung Cuscuta, unter denen namentlich die Flachsseide (C. epilinum) und die Kleeseide (C. epithymum) dem Landmanne nur zu wohl bekannt sind, schmarotzen auf anderen Gewächsen (Flachs, Klee, Brennnessel u. s. w.), indem sie dieselben umwinden und Saugfortsätze (Haustorien) in sie hineinsenden. Seit dem Jahre 1827, wo zuerst zwei gründliche Arbeiten über das Winden der Pflanzen veröffentlicht wurden (von Hugo v. Mohl und L. H. Palm), sind die Cuscuteen häufig zum Gegenstande von Untersuchungen gemacht worden, und in neuerer Zeit hat sich vorzüglich Ludwig Koch durch Arbeiten über die interessanten Schmarotzer verdient gemacht. Dem Verf. der vorliegenden Abhandlung verdanken wir bereits eine eingehende Studie über Ursprung, Entwickelung und Bau der Haustorien einiger phanerogamischer Schmarotzer, namentlich auch von Cuscuta. Von grösserem allgemeinen Interesse als diese an Alkoholmaterial ausgeführten anatomischen Untersuchungen ist die neue, im Pfeffer'schen Laboratorium in Leipzig ausgeführte Arbeit, die auf Beobachtungen an lebenden Pflanzen beruht und eine Reihe höchst bemerkenswerther Angaben über das physiologische Verhalten der Cuscuteen enthält.

Die aus dem Samen hervorgegangene, junge Cuscutapflanze zeigt eine nutirende Bewegung des Stengels, dessen Spitze immer grösser werdende Kreise oder Ellipsen beschreibt, um in Berührung mit einer Stütze zu kommen, die er umwinden kann. v. Mohl stellte schon fest, dass sich der junge Stengel nicht um jeden Gegenstand, der seiner Gestalt nach geeignet wäre, herumwindet, z. B. nicht um Draht oder dünne Holzstäbe. Koch und Andere bestätigten diese Beobachtung, aber ohne eine Erklärung dafür finden zu können.

Herr Peirce weist nun darauf hin, dass die Wurzel der Keimpflanze von Cuscuta bereits innerhalb einer Woche nach ihrem Erscheinen abzusterben beginnt und daher dem Stamme nur wenig Wasser zuführen kann. In trockener Atmosphäre verliere dann die Pflanze noch reichlich Wasser durch Transpiration, und durch jeden trockenen Gegenstand, mit dem sie in Berührung komme, werde ihr Wasser entzogen. Daraus ergebe sich, dass es für die junge

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus d. J. 1893. gr. 4°. (XXXVI, 22; 21; III, 60; III, 125, 158; III, 32, 84 u. 20 S. m. 2 Taf.) B., G. Reimer. Kart. baar n. *M.* 34. —

Galilei Galileo. Le opere. Edizione nazionale sotto gli auspicî di Sua Maestà il Re d' Italia. Volume IV. Firenze, 1894. 4° fig. p. 794.

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1893—1894. Hrsg. v. Dr. Max Wildermann. Mit 24 in den Text gedr. Abbildgn. u. 2 Kärtchen. gr. 8°. (XV, 536 S.) Freiburg i/Br., Herder. n. *M.* 6. —; geb. in Leinw. n. *M.* 7. —

Mémoires de l'Académie des sciences, des lettres et des arts d'Amiens. T. 40. Année 1893. In-8°, 335 p. et planche. Amiens.

Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. VII. série. Tome XXXIX. Nr. 2. Tome XLI, Nr. 9 et dernier. Tome XLII, Nr. 1—6. gr. 4°. St.-Pétersbourg. L., Voss' Sort.

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 46, 47, 52 u. 53. 8°. L., W. Engelmann. Kart.

46. Abhandlungen üb. Variations-Rechnung. Hrsg. v. P. Stäckel. 1. Thl.: Abhandlungen v. Joh. Bernoulli (1696), Jac. Bernoulli (1697) u. Leonh. Euler (1744). (144 S. m. 19 Textfig.) n. *M.* 2. —. — 47. Dasselbe. 2. Thl.: Abhandlungen v. Lagrange (1762, 1770), Legendre (1786) u. C. G. J. Jacobi (1837). (110 S. m. 12 Textfig.) n. *M.* 1. 60. — 52. Abhandlung üb. die Kräfte der Elektricität bei der Muskelbewegung v. Alois. Galvani (Comm. Bonon. Sc. et Art. Inst. et Acad. T. 7) (1791). Hrsg. v. A. J. v. Oettingen. (76 S. m. 21 Fig. auf 4 Taf.) n. *M.* 1. 40. — 53. Die Intensität der erdmagnetischen Kraft auf absolutes Maass zurückgeführt, v. Carl Frdr. Gauss. In der Sitzg. der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen am 15. Decbr. 1832 vorgelesen. Hrsg. v. E. Dorn. (62 S.) n. *M.* 1. —

Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher u. Ärzte. 65. Versammlg. zu Nürnberg 11—15. Septbr. 1893. Hrsg. im Auftrage des Vorstandes u. der Geschäftsführer v. Alb. Wangerin u. Otto Taschenberg. 2. Thl. 1. u. 2. Hälfte. Lex.-8°. L., F. C. W. Vogel.

1. Naturwissenschaftliche Abtheilungen. (VIII, 231 S.) — 2. Medicinische Abtheilungen. (XII, 570 S.) n. *M.* 15. —

Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 1893. 3. Folge I. gr. 8°. (XXXIV, 102 S.) Hamburg, L. Friederichsen & Co. n. *M.* 3. —

2. Astronomie und Mathematik.

Annalen der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien. Hrsg. v. Dir. Prof. Edm. Weiss. IX. Bd. Imp.-4°. (XII, 145 S.) Wien (A. W. Künast). n. *M.* 15. —

Annales de l'observatoire de Bordeaux, publiées par G. Rayet, directeur de l'observatoire. T. 5. In-4°, 410 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 30. —

Archilla, D. S. Principios fundamentales del cálculo diferencial. Madrid 1894; en 4.°. 7,50 pesetas.

Bachmann, Paul, Zahlentheorie. Versuch e. Gesammtdarstellg. dieser Wissenschaft in ihren Haupttheilen. 2 Thl. Die analytische Zahlentheorie. gr. 8°. (XVIII, 494 S.) L., B. G. Teubner. n. *M.* 12. —

Bardey, Dr. Ernst, zur Formation quadratischer Gleichungen. 2. (Titel-)Ausg. gr. 8°. (VIII, 390 S.) L. (1884), B. G. Teubner. n. *M.* 3. —

Bendt, Frz., Katechismus der Trigonometrie. 2. Aufl. 12°. (VIII, 133 S. m. 42 Fig.) L., J. J. Weber. Geb. n. *M.* 1. 80

Borel, E. Sur quelques points de la théorie des fonctions (thèse). In-4°, 53 pages avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Ciscato Gius. Determinazione della latitudine dell' osservatorio astronomico di Padova, fatta nel 1892 coll' altazimut e collo strumento dei passaggi. Venezia, 1894. 4°. p. 103.

Dore, Realgymn.-Prof. Dr. R., die Kreislinie u. die Seite des kreisgleichen Quadrats annähernd darstellbar durch goniometrische Functionen. Ein Beitrag zur Quadratur des Kreises. gr. 8°. (3 S.) Elbing, C. Meissner. n. *M.* —. 50

Fais prof. **Ant.** Sopra alcuni casi d'integrazione delle equazioni differenziali totali di 1° ordine e grado a tre variabili: nota. Bologna, 1894. 8°. p. 10.

Fort, O., u. O. **Schlömilch,** Lehrbuch der analytischen Geometrie. 1. Tl. Analytische Geometrie der Ebene v. weil. Prof. O. Fort. 6. Aufl., besorgt v. R. Heger. gr. 8°. (VIII, 264 S. m. Holzschn.) L., B. G. Teubner. n. *M.* 4. —

Ganter, H., u. F. **Rudio,** Proff. DD., die Elemente der analytischen Geometrie der Ebene. Zum Gebrauch an höheren Lehranstalten, sowie zum Selbststudium dargestellt u. m. zahlreichen Übungsbeispielen versehen. 2. Aufl. gr. 8°. (VI, 168 S. m. 54 Fig.) L., B. G. Teubner. n. *M.* 2. 40

Hermes, Osw., üb. Anzahl u. Form v. Vielflachen. Progr. 4°. (30 S. m. 2 Taf.) B., R. Gaertner. n. *M.* 1. —

Herz, Dr. Norb., Geschichte der Bahnbestimmung v. Planeten u. Kometen. II. Tl.: Die empir. Methode. gr. 8°. (VIII, 264 S. m. 2 photozinkogr. Taf.) L., B. G. Teubner. n. *M.* 10. —

Huber, Prof. Dr. G., Sternschnuppen, Feuerkugeln, Meteorite u. Meteorschwärme. gr. 8°. (47 S. m. Fig.) Bern, K. J. Wyss. n. *M.* 1. —

Jordan, C. Cours d'analyse de l'Ecole polytechnique. 2e édition, entièrement refondue. T. 2: Calcul intégral. In-8°, XVIII-627 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 17. —

Kiebel, Aurel, Galilei's Untersuchung der Fallbewegung. Progr. gr. 8°. (29 S. m. Fig.) Czernowitz, H. Pardini. baar n. *M.* —. 50

Lange, Prof. Dr. Jul., Geschichte des Feuerbachschen Kreises. Progr. 4°. (34 S. m. 2 Taf.) B., R. Gaertner. n. *M.* 1. —

Mannheim, A. Principes et Développements de géométrie cinématique, ouvrage contenant de nombreuses applications à la théorie des surfaces. In-4°, IX-591 pages avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 25. —

Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Hrsg. v. Dir. H. C. Vogel. Nr. 31. 9. Bd. gr. 4°. Potsdam. L., W. Engelmann.

9. Photometrische Durchmusterung des nördlichen Himmels, enth. alle Sterne der B. D. bis zur Grösse 7,5. I. Thl. Zone 0° bis + 20° Declination. Von G. Müller u. P. Kempf. (III, 501 S.) n. *M.* 20. —

Puchberger, Eman., e. allgemeinere Integration der Differentialgleichungen. 1. Hft. gr. 8°. (IV, 24 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. n. *M.* 1. —

Schoute, P. H., regelmässige Schnitte u. Projectionen des Achtzelles, Sechszehnzelles u. Vierundzwanzigzelles im vierdimensionalen Raume. Lex.-8°. (14 u. 17 S. m. 2 Taf.) Amsterdam, J. Müller. n. *M.* 1. —

Veröffentlichung des königl. preussischen geodätischen Institutes. Polhöhenbestimmungen im Harzgebiet, ausgeführt in den J. 1887 bis 1891. gr. 4°. (V, 75 S.) B., P. Stankiewicz. n. *M.* 5. —

Veltmann, Dr. W., u. Otto **Koll**, Proff., Formeln der niederen u. höheren Mathematik, sowie f. die Theilung der Grundstücke u. f. Tracirungsarbeiten. Zum Gebrauch beim geodät. Studium u. in der geodät. Praxis bearb. 2. Aufl. gr. 8°. (III, 79 S. m. Fig.) Bonn, E. Strauss' Verl. Geb. in Leinw. n. *M.* 4. —

Veronese, Prof. Giuseppe, Grundzüge der Geometrie v. mehreren Dimensionen u. mehreren Arten gradliniger Einheiten in elementarer Form entwickelt. Übers. v. Prem.-Lieut. a. D. Adf. Schepp. Lex.-8°. (XLVI, 710 S. m. Fig.) L., B. G. Teubner. n. *M.* 20. —

Vivanti Giulio. Il concetto d' infinitesimo e la sua applicazione alla matematica: saggio storico. Mantova, 1894. 8°. p. 134, con tavola. L. 3. —

Weidefeld, Oberrossarzt a. D. O., elementare Rechnungen aus der mathematischen Geographie, f. Freunde der Astronomie in ausgewählten Kapiteln gemeinverständlich begründet u. vorgeführt. gr. 8°. (64 S. m. 1 Fig.-Taf.) B., F. Dümmler's Verl. n. *M.* 2. —

3. Physik und Meteorologie.

Abhandlungen, wissenschaftliche, der physikalisch-technischen Reichsanstalt. 1. Bd. gr. 4°. B., J. Springer.

1. Thermometrische Arbeiten betr. die Herstellung u. Untersuchung der Quecksilber-Normalthermometer, unter Leitg. u. Mitwirkg. v. Prof. Dr. J. Pernet ausgeführt v. DD. W. Jaeger u. E. Gumlich. (XVIII, 105 u. 439 S. m. 16 Fig.) n. *M.* 30. —

Bower, J. A. Simple Experiments for Science Teaching, including Two Hundred Experiments, fully illustrating the Elementary Physics and Chemistry Division in the School Continuation Code. With numerous woodcuts. Post 8vo. Christian Knowledge Soc. 2 s. 6 d.

Bulletin météorologique du département de l'Hérault. Année 1893. (21e année.) In-4°, 134 p. et planches. Montpellier.

Christiansen, Prof. Dr. C., Elemente der theoretischen Physik. Deutsch v. Dr. Joh. Müller. Mit e. Vorwort v. Prof. Dr. E. Wiedemann. gr. 8°. (VIII, 458 S. m. 143 Fig.) L., J. A. Barth. n. *M.* 10. —

Clark, C. H. Practical Methods in Microscopy. Illustrated. 12mo. (Boston) London. 7 s. 6 d.

Föppl, Prof. Dr. A., Einführung in die Maxwell'sche Theorie der Elektricität. Mit e. einleit. Abschnitte üb. das Rechnen m. Vectorgrössen in der Physik. gr. 8°. (XVI, 413 S. m. Fig.) L., B. G. Teubner. n. *M.* 10. —

Hess, Dr. Clem., die Hagelschläge in der Schweiz u. Theorie der Entwicklung u. des Verlaufes der Hagelwetter. Progr. Lex.-8°. (III, 76 S. m. 4 Taf. u. 3 farb. Karten.) Frauenfeld (J. Huber, Verl.). n. *M.* 3. 60

Miething, Oberlehr. Dr. Ernst, Leonhard Eulers Lehre vom Äther. Progr. 4°. (30 S.) B., R. Gaertner. n. *M.* 1. —

Pockels, F., üb. den Einfluss des elektrostatischen Feldes auf das optische Verhalten piëzoelektrischer Krystalle. gr. 4°. (IV, 204 S. m. 14 Fig.) Göttingen, Dieterich's Verl. n. *M.* 22. —

Robel, Oberlehr. Dr. Ernst, die Sirenen. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Akustik. 2. Tl. Die Arbeiten deutscher Physiker üb. die Sirene in dem Zeitraume von 1830 bis 1856. Progr. 4°. (31 S.) Berlin, R. Gaertner. (à) n. *M.* 1. —

Ròiti, A. Elementi di fisica. Volume II. 3.a edizione riveduta e accresciuta dall'autore e intieramente rifatta, con 473 incisioni. Firenze, Le Monnier. L. 6. —

Veröffentlichungen des königl. preussischen meteorologischen Instituts. Hrsg. durch Dir. Wilh. v. Bezold. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtgn. im J. 1892. gr. 4°. (XLI, 192 S. m. 5 Abbildgn. u. 1 farb. Doppelkarte.) B., A. Asher & Co. baar n.n. *M.* 10. —

4. Chemie und chemische Technologie.

Berg, A. Etude sur les dérivés chlorés des ammoniaques composées (thèse). In-4°, 79 pages. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Briggs, W., and **Stewart**, R. W. Elementary Qualitative Analysis. Cr. 8vo. Clive. 1 s. 6 d.

Butte, L. Notes de chimie médicale sur le sang. Rôle, Composition, Extraction, Hémoglobine, Gaz du sang, Albuminoïdes, Fibrine, Urée, Acide urique, Glycose. In-8°, 24 p. Paris.

Chapoy, L. L'Invention des allumettes chimiques et son origine franc-comtoise, lecture faite à la séance publique de la Société d'émulation du Doubs. In-8°, 55 p. et portrait. Besançon.

Ciamician Giac. e Pa. Silber. Sulla costituzione della cotoina: memoria. Bologna, 1894. 4° fig. p. 26.

Debus, fr. Prof. Dr. Heinr., üb. einige Fundamental-Sätze der Chemie, insbesondere das Dalton-Avogadro'sche Gesetz. Eine histor. Untersuchg. zur Ergänzg. der Lehr- u. Handbücher. gr. 8°. (VIII, 99 S.) Cassel, G. Klaunig. n. *M.* 2. —

De Colli, N. Gli studî sull'ozono in Italia, a proposito d'un recente libro inglese. 16.° p. 77. Firenze, Baroni e. C. L. 1. 25

Encyclopédie chimique, publiée sous la direction de M. Fremy. T. 10: Applications de chimie organique. Analyse des matières alimentaires et Recherche de leurs falsifications; par MM. Ch. Girard et A. Dupré, et leurs collaborateurs. In-8°, 735 p. avec fig. Paris, Ve Dunod. fr. 32. 50

Garros, F. Contribution à l'étude des acides gummiques. Nouveau sucre en C^5: „prunose" (thèse). In-4°, 95 pages. Paris, G. Carré.

Gayon, U. Expériences sur la pasteurisation des vins de la Gironde. In-8°, 60 pages. Bordeaux, Feret et fils. fr. 1. 25

Geissler, Prof. Apoth. Dr. Ewald, Grundriss der pharmaceutischen Maassanalyse. Mit Berücksicht. einiger handelschem. u. hygien. Analysen. 2. Aufl. gr. 8°. (VII, 164 S. m. 37 Holzschn.) B., J. Springer. Geb. in Leinw. n. *M.* 4. —

Handbuch der anorganischen Chemie, hrsg. v. Dr. O. Dammer. II. Bd. 1. Thl. Lex.-8°. (VIII, 715 S.) St., F. Enke. n. *M.* 18. —

Handwörterbuch d. Chemie. 76. Lfg. Brnschw., Vieweg. n. *M.* 2. 40

Harperath, Prof. Dr. Ludw., chemische Briefe. Deutsche Ausg. 1. Brief. hoch 4°. (54 autogr. S. m. 1 Tab.) Córdoba. Köln, M. Du Mont-Schauberg. baar n. *M.* 3. —

Hirzel, Prof. Konsul Dr. Heinr., Katechismus der Chemie. 7. Aufl. 12°. (X, 407 S. m. 35 Abbildgn.) L., J. J. Weber. Geb. n. *M.* 4. —

Joly, A. Cours élémentaire de chimie (notation atomique). Métaux; Chimie organique. 1er fascicule. In-16, 256 p. avec fig. Paris, Hachette et Ce. fr. 2. 50

Kerl, Geh. Bergr. Prof. Bruno, Probirbuch. Kurzgefasste Anleitg. zur dokimast. Untersuchg. v. Erzen, Hütten- u. anderen Kunstproducten, m. Ausschluss derer des Eisens, auf trockenem u. nassem Wege. 2. Aufl. gr. 8°. (XII, 195 S. m. 84 Holzschn.) L., A. Felix. n. *M.* 7. —

Moureu, C. Etude théorique sur les composés pyridiques et hydropyridiques. In-8°, 151 p. Paris, G. Carré.

Muspratt's Chemie. 4. Aufl. 5. Bd. 8. u. 9. Lfg. Brnschw., Vieweg. à n. *M.* 1. 20

Ohlmüller, Reg.-R. Privatdoc. Dr. W., die Untersuchung des Wassers. Ein Leitfaden zum Gebrauch im Laboratorium f. Aerzte, Apotheker u. Studirende. gr. 8°. (X, 178 S. m. 74 Abbildgn. u. 1 Lichtdr.-Taf.) B., J. Springer. Geb. in Leinw. n. *M.* 5. —

Ostwald, Prof. Dr. Wilh., Elektrochemie. Ihre Geschichte u. Lehre. 2. Lfg. gr. 8°. (S. 81—160 m. Abbildgn.) L., Veit & Co. n. *M.* 2. —

Pouchet, G. Analyses bactériologiques des eaux de Vichy; professeur à la Faculté de médecine de Paris. In-8°, 70 p. Dijon.

Sadtler, Prof. Dr. Samuel P., Handbuch der organisch-technischen Chemie. Deutsch v. Dr. Jul. Ephraim. 1. Abth. gr. 8°. (VI, 404 S. m. 113 Abbildgn.) Leipzig, J. A. Barth. n. *M.* 8. —

Sammlung chemisch-analytischer Taschenbücher. Anleitungen zur erschöpf. Untersuchg. u. Beurteilg. wirtschaftlich u. techn. wicht. Produkte, hrsg. v. Chem. H. A. Blücker. 1. Bd. 8°. Kassel, M. Brunnemann.

1. Die Analyse der Weine, Verschnittweine, Süssweine, Schaumweine, Obstweine u. Beerenobstweine. Leitfaden zur Beurteilg. u. Begutachtg. v. Weinen, weinhalt. u. weinähnl. Getränken, bearb. v. Chem. H. A. Blücher. (VII, 176 S. m. 13 Holzschn.) n. *M.* 4. 50; geb. n. *M.* 5. —

Sorel, E. Rectification de l'alcool. In-16, 168 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 2. 50

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte v. Preussen u. den Thüringischen Staaten. Hrsg. v. der königl. preuss. geolog. Landesanstalt. X. Bd. 6. Hft. Lex.-8°. B., S. Schropp.

6. Das norddeutsche Unter-Oligocän u. seine Mollusken-Fauna von A. v. Koenen. 6. Lfg. 5. Pelecypoda. II. Siphonida. B. Sinupalliata. 6. Brachiopoda. — Revision der Mollusken-Fauna des samländ. Tertiärs. (S. 1249—1392 m. 13 Taf. u. 13 Bl. Erklärgn.) n.n. ℳ 12. —

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. XVIII. Bd. gr. 8°. Halle, M. Niemeyer.

XVIII. Die karnischen Alpen. Ein Beitrag zur vergleich. Gebirgs-Tektonik v. Prof. Dr. Fritz Frech. Mit e. petrograph. Anh. v. Dr. L. Milch. Mit 1 geolog. (farb.) Karte in 1 : 75,000 (3 Bl. à 38,5 × 49 cm., 1 tekton. Specialkarte, 1 tekton. Uebersichtskarte der südl. Ostalpen, 16 Lichtkpfrdr., 8 Profiltaf. u. 96 Zinkdr. (XIV, 514 S.) n. ℳ 28. —

Abhandlungen, paläontologische, hrsg. v. W. Dames u. E. Kayser. Neue Folge II. Bd. (der ganzen Reihe VI. Bd.) 3. Hft. gr. 4°. Jena, G. Fischer.

3. Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation v. Hokkaido. Von Kotora Jimbō. Mit 9 Taf. u. 1 Kartenskizze im Text. (48 S. m. 9 Bl. Erklärgn.) n. ℳ 16. —

Behme, Dr. Frdr., naturwissenschaftlicher Führer durch die Umgebung der Stadt Goslar am Harz. 1. Tl.: Geologie. 12°. (64 S. m. Abbildgn.) Goslar, E. Angerstein. ℳ —. 60

Bellardi Lu. I molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria. Parte VII-XIII (Harpidae, Cassididae, Galeodoliidae, Doliidae, Ficulidae, Naticidae, Scalariidae, Aclidae, Terebridae, Pusionellidae, Eulimidae, Pyramidellidae, Ringiculidae, Solariidae, Scalariidae, Conidae e Conorbidae), completata e condotta a termine dal dott. **Federico Sacco.** Torino, Carlo Clausen, 1890-1894. 4°. 8 voll. (p. 92, 114, 102, 66, 100, 86, 143), con ventuna tavola.

Bird, C. Geology: a Manual for Students in Advanced Classes and for General Readers. Post 8vo. pp. 426. Longmans. 7 s. 6 d.

Engel, Pfr. Dr., üb. kranke Ammonitenformen im schwäbischen Jura. gr. 4°. (60 S. m. 3 Taf.) Halle. L., W. Engelmann. n. ℳ 5. —

Fornasini Car. Contributo alla conoscenza della microfauna terziaria italiana: foraminiferi delle marne messinesi; collezioni O. G. Costa e G. Seguenza (Museo di Napoli): memoria. Bologna, 1894. 4°. p. 32, con tre tavole.

Geinitz, E., XV. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. gr. 8°. Güstrow (Opitz & Co.).

1. Cenoman u. unterster Lias bei Remplin. 2. Kreidegebirge der Diedrichshäger Berge. (10 S. m. 1 Taf.) n. ℳ —. 50.

Haas, Prof. Dr. Hippolyt, Wandtafeln f. den Unterricht in der Geologie u. physischen Geographie. Gezeichnet v. Maler Jul. Fürst. (In 5 Lfgn.) 1. Lfg. gr. Fol. (10 z. Tl. farb. Taf.) Kiel, Lipsius & Tischer. n. ℳ 8. —

Hutchinson, H. N. Creatures of Other Days. With numerous Illustrations by J. Smit and others. 8vo. pp. 270. Chapman. 14 s.

Lacroix, A. Les Enclaves des roches volcaniques. In-8°, 710 p. et planches. Mâcon.

Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kön. ungarischen geologischen Anstalt. 10. Bd. 6. Hft. Lex.-8°. Budapest (F. Kilián).

6. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Thl. Paläogene Abtheilg. Von Prof. Dr. Ant. Koch. (223 S. m. 4 z. Tl. farb. Taf.) n. ℳ 5. —

Moldenhauer, Paul, das Gold des Nordens. Ein Rückblick auf die Geschichte des Bernsteins. gr. 8°. (IV, 80 S.) Danzig, C. Hinstorff. n. ℳ 1. 50

Rauff, Privat-Doz. Dr. Herm., Palaeospongiologie. 1. od. allgemeiner Thl., u. 2. Thl., 1. Hälfte. gr. 4°. (IV, 346 S. m. Holzschn., 17 z. Tl. farb. Taf. u. 17 Bl. Erklärgn.) St., E. Schweizerbart. baar n. ℳ 80. —

Schopp, Prof. Dr. H., das Rotliegende in der Umgebung v. Fürfeld in Rheinhessen. Progr. 4°. (12 S. m. 1 farb. Karte.) Darmstadt (C. F. Winter). baar n. ℳ —. 60

Smith, J. Monograph of the Stalactites and Stalagmites of the Cleaves Cove, near Dalry, Ayrshire. Roy. 8vo. Stock. 7 s. 6 d.

6. Zoologie.

Additions et Corrections. Catalogue des insectes orthoptères observés jusqu'à ce jour dans les Basses-Alpes; par J. Azam. In-8°, 4 p. Digne.

Arrigoni Degli Oddi dott. **Ett.** Materiali per la fauna padovana dei vertebrati. I (Mammiferi, rettili, anfibi e pesci). Padova, 1894. 8°. p. 81.

Bade, Dr. E., Bibliothek der Vogelzucht u. Pflege. 1. Bd. 8°. B., E. Finking. Geb.

1. Der Graupapagei, seine Naturgeschichte, seine Erhaltung, Pflege u. Zucht in der Gefangenschaft. (77 S. m. Abbildgn. u. 1 Farbendr.) n.n. ℳ 1. 25.

Bibliotheca zoologica. Orig.-Abhandlgn. aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Hrsg. v. DD. Rud. Leuckart u. Carl Chun. 16. Hft. 2. Lfg. gr. 4°. St., E. Nägele.

16. Die Distomen unserer Fische u. Frösche v. A. Looss. 2. Lfg. (S. 65—152 m. 2 Taf.) Subskr.-Pr. n. ℳ 22. —; Einzel. n. ℳ 26. —

Boas, Lect. Dr. J. E. v., Lehrbuch der Zoologie. 2. Aufl. gr. 8°. (X, 603 S. m. 427 Abbildgn.) Jena, G. Fischer. n. ℳ 10. —; geb. n. ℳ 11. —

Chatin, J. Organes de relation chez les invertébrés. In-16, 176 pages. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 2. 50

Ehlers, E., zoologische Miscellen. I. gr. 4°. Göttingen, Dieterich's Verl.

I. 1. Der Processus xiphoideus u. seine Muskulatur v. Manis macrura Erxl. u. Manis tricupis Sundev. Mit 2 Taf. 2. Die Schnabelbildung v. Heterolocha acutirostris (Gould). Mit 7 Textfig. (43 S.) n. ℳ 7. —

Emery C., Gribodo G. e G. Kriechbaumer. Rassegna degl' imenotteri raccolti nel Mozambico dal cav. Fornasini, esistenti nel museo zoologico della r. università di Bologna: memoria. Bologna, 1894. 4°. p. 7.

Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Hrsg. v. Prof. Vict. Hensen. (2. Bd.) E. a. B. gr. 4°. Kiel, Lipsius & Tischer.

E. a. B. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. B. Vertheilung der Salpen. Von Dr. Carl Apstein. (68 S. m. 14 Fig., 1 Taf. u. 2 farb. Karten.) n. ℳ 6. 75; Einzelpr. n. ℳ 7. 50.

Erichson, Dr. W. F., Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. 1. Abth. Coleoptera. 5. Bd. 3. Lfg. Bearb. v. Dr. Geo. Seidlitz. gr. 8°. (S. 401—608.) B., Nicolai's Verl. n. ℳ 6. —

Friedrich, Dr. H., die Biber an der mittleren Elbe. Nebst e. Anh. üb. Platypsyllus castoris Ritsema. gr. 8°. (VII, 47 S. m. 6 Abbildgn. u. 1 Karte.) Dessau, P. Baumann. n. ℳ 2. —

Giachetti Giulio Ces. Monografia dei piccioni domestici. Milano, 1894. 16°. p. xv, 442. L. 3. —

Heyne, Alex., systematisches u. alphabetisches Verzeichnis der bis 1892 beschriebenen exotischen Cicindelidae. Nach Fleutiaux, Catalogue systématique des Cicindélidae décrits depuis Linné zusammengestellt. Lex.-8°. (38 Bl.) L., E. Heyne. n. ℳ 1. 60

Houlbert, C. Rapports naturels et Phylogénie des principales familles de coléoptères. In-8°, 116 p. avec fig. Paris.

Küster, H. C., u. G. **Kraatz,** DD., die Käfer Europa's. Nach der Natur beschrieben. Fortgesetzt v. J. Schilsky. 30. Hft. 16°. (VIII S., 129 Bl. u. 27 S.) Nürnberg, Bauer & Raspe. In Futteral baar (à) n. ℳ 3. —

Labré, A. Recherches zoologiques et biologiques sur les parasites endoglobulaires du sang des vertébrés (thèse pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles). In-8°, 209 p. et 10 planches. Paris.

Lendenfeld, R. v., die Tetractinelliden der Adria (m. e. Anh. üb. die Lithistiden). Imp.-4°. (116 S. m. 1 Fig. u. 8 Taf.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 12. —

Locard, A. Conchyliologie française. Les Coquilles terrestres de France. Description des familles, genres et espèces. In-8°, 370 pages avec 515 figures d'après nature. Paris, J. B. Baillière et fils.

Lydekker, R. A Handbook to te Marsupialia and Monotremata. Post 8vo. pp. 310. (Allen's Naturalist's Library) W. H. Allen. 6 s.

Notions intéressantes sur quelques insectes. Edition revue par A. G. de M. In-12, 36 p. Paris.
— intéressantes sur quelques oiseaux. In-12, 36 p. avec gravures. Paris.
— intéressantes sur quelques poissons. In-12, 36 p. avec gravures. Paris.

Schlitzberger, Lehr. S., die einheimischen Schlangen, Echsen u. Lurche, unter besond. Berücksicht. in ihrer Bedeutung f. die Landwirtschaft auf grossen Wandtafeln dargestellt. Taf. 2 u. 4. à 52×75 cm. Farbendr. Mit Text. gr. 8°. (15 u. 13 S.) Cassel, Th. Fischer.
à n. ℳ 1. —; Aufzug à Taf. baar n.n. ℳ —. 80

Schröder, Chrph., Entwicklung der Raupenzeichnung u. Abhängigkeit der letzteren v. der Farbe der Umgebung. gr. 8°. (67 S. m. 1 Taf.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. n. ℳ 2. —

Sempers, F. W. Injurious Insects and the Use of Insecticides: a New Descriptive Manual on Noxious Insects, with Methods for their Repression. Illustrated. 12mo. (Philadelphia) London. 2 s. 6 d. and 4 s. 6 d.

Weltner, Dr. W., Anleitung zum Sammeln v. Süsswasserschwämmen, nebst Bemerkgn. üb. die in ihnen leb. Insektenlarven. gr. 8°. (10 S. m. 10 Abbildgn.) B., R. Friedländer & Sohn. n. ℳ 1. —

Wickmann, Dr. Heinr., die Entstehung der Färbung der Vogeleier. gr. 8°. (II, 64 S.) Münster. (B., R. Friedländer & Sohn.) baar n.n. ℳ 3. —

Wolter, Dr. M., kurzes Repetitorium der Zoologie. 7. Aufl. 8°. (IV, 135 S. m. 24 Taf.) Anklam, H. Wolter. n. ℳ 2. —

7. Botanik und Landwirthschaft.

Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen. 13. Bd. Extra-Beilage. gr. 8°. Bremen, C. E. Müller.
13. Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke u. Abkürzungen. Von Frz. Buchenau. (36 S.) n. ℳ —. 80.

Acloque, A. Flore de France, contenant la description de toutes les espèces indigènes, disposées en tableaux analytiques, et illustré de 2,165 figures représentant les types caractéristiques des genres et des sous-genres. In-18, 816 p. Paris, J. B. Baillière et fils.

Aus deutschen Forsten. Mitteilungen üb. den Wuchs u. Ertrag der Waldbestände im Schlusse u. Lichtstande. II. gr. 8°. Tübingen, H. Laupp.
II. Die Rotbuche im natürlich verjüngten geschlossenen Hochwalde. Nach den Aufnahmen in bad. Waldgn. bearb. v. Oberforstr. Prof. K. Schuberg. Mit 54 Tab. u. 11 graph. Darstellgn. (VII, 204 S.) n. ℳ 8. —

Baillon, H. Histoire des plantes. „Monographie des liliacées." In-8°, p. 403 à 611, avec 180 fig. par Faguet. Paris, Hachette et Cᵉ. fr. 12. —

Bericht, 13., des botanischen Vereins in Landshut (Bayern) (anerkannter Verein) üb. die Vereinsj. 1892—93. gr. 8°. (XXIII, 147 S. m. 1 Taf. u. 4 Tab.) Landshut (Ph. Krüll). n. ℳ 4. —

Berichte aus dem physiologischen Laboratorium u. der Versuchsanstalt des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle. Hrsg v. Geh. Ob.-Reg.-R. Prof. Dir. Dr. Jul. Kühn. 11. Hft. Lex.-8°. Dresden, G. Schönfeld's Verl.
11. Ueber e. Clematis-Krankheit. Von Dr. Max Fischer. Mit 1 lith. Taf. — Die Erhöhung des Reinertrages der deutschen Merinoschafzucht. Von Dr. Herm. Wübbe. — Die Bestandtheile des Samens der Ackermelde, Chenopodium album L., u. ihr Vorkommen im Brodmehle u. in den Kleien. Von Dr. Karl Halpern. Mit 1 lith. Taf. — Wissenschaftliche Ergebnisse der im Hausthiergarten des landwirthschaftlichen Instituts angestellten Versuche der Kreuzung des hornesischen Wildschweins m. dem europäischen Wild- bezw. Hausschwein. Von Dr. Rud. v. Spillner. Mit 6 Lichtdr.-Taf. — Ueber Untergrunddüngung, m. besond. Berücksicht. ihrer Bedeutg. f. den Zuckerrübenbau. Von Prof. Dr. Jul. Kühn. (III, 168 S.) n. ℳ 10. —

Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Bulletin de la société botanique suisse. Red.: Prof. Ed. Fischer. IV. Heft. gr. 8°. (XXXV, 115 S. m. Abbildgn.) Bern, K. J. Wyss. n. ℳ 3. —

Berlese, A. N., icones fungorum ad usum sylloges Saccardianae. Fasc. IV et V. gr. 8°. Abellini. (B., R. Friedländer & Sohn.)
IV. V. Sphaeriaceae, Hyalophragmiae (finis) et Gonera. (X u. S. 119—235 m. 39 z. Tl. farb. Taf.) n.n. ℳ 40. —

Bibliotheca botanica. Hrsg. v. DD. Prof. Chr. Luerssen u. F. H. Haenlein. 29. Hft. gr. 4°. St., E. Nägele.
29. Botanische Mitteilung üb. Hydrastis canadensis. Von Privatdoz. Dr. Jul. Pohl. (12 S. m. 4 Taf. u. 4 Bl. Erklärgn.) n. ℳ 8. —

Britzelmayr, M., Hymenomyceten. XIII. Hymenomyceten aus Südbayern. 10. (Schluss-)Tl. Mit Verzeichnissen der im 1—10. Tle. veröffentlichten Arten u. Formen. gr. 8°. (S. 157—222 m. 54 autogr. u. kolor. Taf.) B., R. Friedländer & Sohn. baar n.n. ℳ 30. —

Bulletin de l'année 1893 (4ᵉ année) de la station agronomique du département de l'Aisne. In-8°, 359-V p. Laon.

Caruelii, Theodori, epitome florae Europae terrarumque affinium. Fasc. II. Dicotyledones. gr. 8°. (S. 113—288.) Florentiae. (B., R. Friedländer & Sohn.) baar n. ℳ 5. 50

Dammer, Kust. Dr. Udo, Anleitung f. Pflanzensammler. gr. 8°. (VII, 83 S. m. 21 Holzschn.) St., F. Enke. n. ℳ 2. —

De-Toni, Dr. J. Bapt., sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II. Bacillarieae. Sect. III. Chryptorhaphideae [addito repertorio geographico-polyglotto, quod in usum sylloges curavit Prof. Dr. Hect. De-Toni.] gr. 8°. (S. 819—1556 u. CCXIV S.) Patavii. (B., R. Friedländer & Sohn.) baar n.n. ℳ 48. —

Dodel, Prof. Dr. Arnold, biologischer Atlas der Botanik. Serie „Iris". Ausg. f. Hoch- u. Mittelschulen. 7 Taf. à 120×84 cm. Farbendr. Mit erläut. Text. gr. 4°. (19 S.) Zürich, C. Schmidt. n.n. ℳ 40. —; Sekundärschul-Ausg., Taf. 1—4. n.n. ℳ 24. —

Drouet, P. Examen sommaire de l'agriculture et de l'élevage aux Etats-Unis, à l'Exposition de Chicago et au Canada. Rapport officieux. In-8°, 201 pages. Caen.

Duval, C. Guide pratique pour les herborisations et la confection générale des herbiers. Avec la collaboration de MM. Ch. Flahault, l'abbé Hue, Fernand Camus, Paul Hariot et l'abbé Hy. Introduction de M. Bornet. In-18 jésus, VII-157 p. avec fig. Paris, Garnier frères.

Engler, A., üb. die Gliederung der Vegetation v. Usambara u. der angrenzenden Gebiete. gr. 4°. (86 S.) B., G. Reimer. baar n. ℳ 3. 50

Engler, A., u. K. **Prantl**, die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen u. wichtigeren Arten, insbesondere der Nutzpflanzen, unter Mitwirkg. zahlreicher hervorrag. Fachgelehrten begründet v. E. u. P., fortgesetzt v. A. E. III. Tl. 3. Abtlg. u. IV. Tl. 5. Abtlg. gr. 8°. L., W. Engelmann.
Subskr.-Pr. à n. ℳ 12. 50; Einzelpr. à n. ℳ 25. —
III, 3. Rosaceae v. W. O. Focke; Connaraceae v. E. Gilg; Leguminosae v. P. Taubert. Mit 811 Einzelbildern in 136 Fig. (darunter 2 Vollbilder), sowie Abteilungs-Register. (396 S.) — IV, 5. Cucurbitaceae v. E. G. O. Müller u. F. Pax; Campanulaceae, Goodeniaceae, Candolleaceae v. S. Schönland; Calyceraceae v. F. Höck; Compositae v. O. Hoffmann (einschliesslich Hieracium v. A. Peter). Mit 1170 Einzelbildern in 162 Fig. (darunter 1 Vollbild), sowie Abteilungs-Register. (402 S.)

Fesca, Prof. Dr. M., Beiträge zur Kenntniss der japanischen Landwirthschaft. Mit e. Atlas v. 23 Karten. II. specieller Thl. Mit 12 Taf. Hrsg. v. der kaiserl. geolog. Reichsanstalt. gr. 8°. (IX, 929 S.) B, P. Parey. n. ℳ 15. —

Fischer-Benzon, Prof. Dr. R. v., altdeutsche Gartenflora. Untersuchungen üb. die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderg. u. ihre Vorgeschichte im klass. Alterthum. gr. 8°. (X, 254 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. n. ℳ 8. —

Foussat, J. Arboriculture fruitière. Culture des arbres fruitiers dans les jardins. In-16, VI-214 p. avec 105 figures. Paris, Hachette et Cᵉ. fr. 1. 25

Fünfstück, Doc. Dr. M., botanischer Taschenatlas f. Touristen u. Pflanzenfreunde. Mit 128 color. u. 23 schwarzen Taf. 12°. (XV, 156 S.) St., E. Nägele. Geb. in Leinw. n. ℳ 5. 40

Heck, Oberförst. Dr. Carl Rob., der Weisstannenkrebs. Mit 10 Holzschn., 11 graph. Darstellgn., 9 Tab. u. 10 Lichtdr.-Taf. gr. 8°. (XI, 163 S.) B., J. Springer. n. ℳ 10. —

Hesse, Dr. Rud., die Hypogaeen Deutschlands. Natur- u. Entwickelungsgeschichte, sowie Anatomie u. Morphologie der in Deutschland vorkomm. Trüffeln u. der diesen verwandten Organismen, nebst prakt. Anleitgn. bezüglich deren Gewinng. u. Verwendg. II. Bd. Die Tuberaceen u. Elaphomyceten. Imp.-4°. (VII, 140 S. m. 11 z. Tl. farb. Taf.) Halle, L. Hofstetter. In Mappe (à) n. ℳ 28. 80

Hoffmann, Dr. Otto, die neuere Systematik der natürlichen Pflanzenfamilie der Compositen. Progr. 4°. (34 S.) B., R. Gaertner. n. ℳ 1. —

Jahres-Bericht üb. die Erfahrungen u. Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Landwirthschaft. Zum Gebrauche f. prakt. Landwirthe. Hrsg. v. Oekon.-R. Gen.-Sekr. Dr. Buerstenbinder. 8. Jahrg. 1893. gr. 8°. (XVIII, 491 S. m. 161 Holzst.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. ℳ 9. —; geb. in Leinw. n. ℳ 9. 80

Kohl, Prof. Dr. F. G., die Mechanik der Reizkrümmungen. gr. 8°. (VI, 94 S. m. 19 Fig. u. 6 Taf.) Marburg, N. G. Elwert's Verl. n. ℳ 4. 50

Lauche, Garteninsp. Lehr. W., deutsche Pomologie. Chromolith. Abbildg., Beschreibg. u. Kulturanweisg. der empfehlenswerthesten Sorten Aepfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Apricosen, Pfirsiche u. Weintrauben. Nach den Ermittelgn. des deutschen Pomologen-Vereins hrsg. Auswahl. gr. 8°. (100 Taf. m. IV S. u. 100 Bl. Text.) B., P. Parey. Geb. in Leinw. n. ℳ 25. —

Leblanc, R. L'Enseignement agricole dans les écoles du degré primaire (garçons). In-8° carré, VIII-228 p. avec grav. en noir et en coul. Paris, Lasousse. fr. 2. 50

Le Grand, A. Flore analytique du Berry, contenant toutes les plantes vasculaires des départements du Cher et de l'Indre. 2e édition. In-16, XXIX-434 p. Bourges, Renaud.

Partheil, Mittelsch.-Lehr. G., die Pflanzenformationen u. Pflanzengenossenschaften des südwestlichen Flämings. [Sonderdr.] gr. 8°. (40 S. m. 3 Kartenskizzen.) Dessau, R. Kahle. n. ℳ 1. —

Peter, Prof. Dr. A., Wandtafeln zur Systematik, Morphologie u. Biologie der Pflanzen f. Universitäten u. Schulen. Bl. 6—11. à 71×91 cm. Farbendr. Nebst Text. gr. 8°. (13 S.) Cassel, Th. Fischer. à n. ℳ 2. —; auf Leinw. m. Oesen n. ℳ 3. 20

6. Typhaceae, Sparganiaceae. — 7. Aceraceae. — 8. Myristiaceae. — 9. Salsaceae. — 10. Cactaceae. — 11. Sarracensaceae, Nephentaceae.

Porter, Hobart Charles, Abhängigkeit der Breitling- u. Unterwarnow-Flora vom Wechsel des Salzgehaltes. Diss. gr. 8°. (30 S. m. 2 z. Tl. farb. Taf.) Güstrow (Opitz & Co.). n. ℳ 1. —

Rabenhorst's, Dr. L., Kryptogamen-Flora v. Deutschland, Oesterreich u. der Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. Pilze. 42. Lfg. gr. 8°. L., E. Kummer. à n. ℳ 2. 40

42. Discomycetes [Pezizaceae], bearb. v. Landger.-Arzt Med.-R. Dr. H. Rehm. (3. Abth. S. 913—976 m. Abbildgn.)

Rambert, E., die Alpenpflanzen, übers. aus „Les Alpes suisses" durch A. Kaebitzsch. gr. 8°. (85 S.) Dresden, A. Huhle. n. ℳ 1. —

Schröter, Ludw., Taschenflora des Alpen-Wanderers. Color. Abbildgn. v. 170 verbreiteten Alpenpflanzen, nach der Natur gemalt. Mit kurzen botan. Notizen in deutscher, französ. u. engl. Sprache v. Prof. Dr. C. Schröter. 4. Aufl. gr. 8°. (18 farb. Taf. m. 24 S. Text.) Zürich, A. Raustein. Geb. in Leinw. n. ℳ 6. —

Siedel, Molkerei-Instruct. Johs., Wahrnehmungen auf milchwirthschaftlichem Gebiete in den Vereinigten Staaten v. Nord-Amerika u. Kanada. Ein Reisebericht. gr. 8°. (X, 207 S. m. 8 Plänen u. 37 Abbildgn.) Darmstadt, A. Bergsträsser. n. ℳ 4. —

Thuemen, Red. Nic. Frhr. v., Steigerung der Erträge des Ackerbaues durch zweckmässige Verwendung des Stickstoffes. 3. Aufl. v. „Die rationelle Oeconomie des Stickstoffes als wichtigstes Mittel zur Steigerg. der Roh- u. Reinerträge". gr. 8°. (89 S.) B., F. Telge. n. ℳ 1. 50

Van Tieghem, P. Elément de botanique. II: Botanique spéciale. 2e édition, revue et augmentée. In-18 jésus, XII-519 pages avec 332 grav. dans le texte. Paris, Savy.

Weise, Oberforstmstr. Dir. W., Leitfaden f. den Waldbau. 2. Aufl. gr. 8°. (X, 228 S.) B., J. Springer. n. ℳ 3. —

Zacharewicz, E. Expérience sur les engrais appliqués à la culture de la vigne. In-8°, 98 p. Montpellier, Coulet.

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Adler, H. Alternating Generations: a Biological Study of Oak Galls and Gall Flies. Translated and edited by C. R. Straton. Illustrated. Cr. 8vo. (Clarendon Press Series) Frowde. 10 s. 6 d. net.

Bernheimer, Doc. Dr. Stef., das Wurzelgebiet des Oculomotorius beim Menschen. gr. 8°. (V, 80 S. m. 4 farb. Taf. u. 4 Bl. Erklärgn.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. n. ℳ 6. —

Berthenson, Milit.-Arzt Dr. Geo., Grundprincipien der physiologischen Mechanik u. das Buttenstedt'sche Flugprincip. gr. 8°. (28 S.) B., Mayer & Müller. n. ℳ 1. —

Braunstein, Privatdoc. Dr. E. P., zur Lehre v. der Innervation der Pupillenbewegung. Aus dem physiolog. Laboratorium der Universität zu Charkow. gr. 8°. (III, 142 S. m. 27 Fig.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. n. ℳ 4. —

Cajal, S. R. Les Nouvelles Idées sur la structure du système nerveux chez l'homme et chez les vertébrés. Edition française, revue et augmentée par l'auteur, traduite de l'espagnol par le docteur L. Azoulay. Préface de M. Mathias-Duval. In-8°, XVI-203 p. avec 49 fig. Paris, Reinwald et Cie.

Coen dott. **Gius.** e dott. **Gugl. Levi.** La vagina considerata come via di assorbimento: studio sperimentale (Gabinetto istochimico e batteriologico dell' ospedale civile di Livorno). Milano, Francesco Vallardi, 1894. 8°. p. 38.

Dimmer, Privatdoc. Dr. Frdr., Beiträge zur Anatomie u. Physiologie der Macula lutea des Menschen. gr. 8°. (V, 133 S. m. 12 Fig. u. 1 Taf.) Wien, F. Deuticke. n. ℳ 5. —

Dodge, C. W. Introduction to Elementary Practical Biology: a Laboratory Guide for High School and College Students. Cr. 8vo. (New York) London. 8 s. 6 d.

Eichler, Dr. Osw., die Wege des Blutstromes durch den Vorhof u. die Bogengänge des Menschen. Nach Untersuchgn. Lex.-8°. (8 S. m. 1 farb. Doppeltaf.) L., S. Hirzel. n. ℳ 1. —

Fano, G. La fisiologia in rapporto colla chemica e colla morfologia. Prolusione al corso di fisiologia sperimentale nel R. Istituto di studi superiori in Firenze. 8.° p. 35. Torino, Loescher. L. 1. 50

Flatau, Dr. Edward, Atlas des menschlichen Gehirns u. des Faserverlaufs. Mit e. Vorwort v. Prof. Dr. E. Mendel. gr. 4°. (VII, 27 S. m. 1 farb. u. 7 Photograv.-Taf. nebst 7 Bl. Erklärgn.) B., S. Karger. n. ℳ 12. —

Grandeau, L., et H. **Ballacey.** Etudes expérimentales sur l'alimentation du cheval de trait, rapport adressé au conseil d'administration de la Compagnie générale des voitures. Sixieme mémoire. In-8°, 109 p. Nancy, Berger-Levrault et Cie.

Hertwig, Prof. Dir. Dr. Osc., Zeit- u. Streitfragen der Biologie. 1. Hft. Präformation od. Epigenese? Grundzüge e. Entwicklungstheorie der Organismen. gr. 8°. (IV, 143 S. m. 4 Abbildgn.) Jena, G. Fischer. n. ℳ 3. —

Jahresbericht üb. die Fortschritte der Physiologie. In Verbindg. m. Fachgenossen hrsg. v. Prof. Dir. Dr. L. Hermann. Neue Folge des physiolog. Theiles der Jahresberichte v. Henle u. Meissner, Hofmann u. Schwalbe. 1. Bd. Bericht üb. d. J. 1892. gr. 8°. (VIII, 278 S.) Bonn, E. Strauss. n. ℳ 15. —

Lebon, L. De l'hérédité de la longévité (thèse). In-4°, 56 p. Nancy.

Mantia, P. L' eredità e l' origine delle specie. 8.° p. 43. Palermo, Clausen. L. 1. 50

Marshall, A. M. Biological Lectures and Addresses. Edited by C. F. Marshall. Post 8vo. pp. 368. Nutt. 6 s.

Monguidi dott. **Girolamo.** Topografia dei principali rami viscerali dell'aorta addominale (con applicazioni alla chirurgia): dissertazione per la libera docenza (Istituto di anatomia normale della r. università di Parma, diretto dal prof. L. Tenchini). Milano, Francesco Vallardi, 1894. 8⁰ fig. p. 69. L. 1. 50

Pérez, J. Protoplasma et Noyau. In-8⁰, 31 pages. Bordeaux.

Ranke, Prof. Dr. Johs., der Mensch. 2. Aufl. 2. Bd. Die heut. u. die vorgeschichtl. Menschenrassen. Mit 748 Abbildgn. im Text, 6 Karten u. 9 Farbendr.-Taf. Lex.-8⁰. (XII, 676 S.) L., Bibliograph. Institut. n. ℳ 13. —; geb. n. ℳ 15. —

Romiti dott. **Guglielmo.** Trattato di anatomia dell' uomo: manuale per medici e studenti. Volume I, parte III (Miologia), fasc. 15-16. Milano, Francesco Vallardi, 1894. 8⁰ fig. p. 543-624. L. 1 il fascicolo.

Rossignol, H., et P. **Dechambre.** Eléments d'hygiène et de zootechnie à l'usage des écoles pratiques d'agriculture; par MM. H. Rossignol et P. Dechambre, vétérinaires. T. 2: Anatomie, Extérieur, Hygiène, Zootechnie générale. In-16, XIII-323 pages. Paris, Rueff et Cᵉ.

Roule, L. L'Embryologie comparée (les formes des animaux, leur début, leur suite, leur liaison). In-8⁰, XXVI-1,162 p. avec 1,014 fig. et frontispice en coul. Paris, Reinwald et Cᵉ.

Traité d'anatomie humaine, publié sous la direction de Paul Poirier, par MM. A. Charpy, A. Nicolas, A. Prenant, P. Poirier, T. Jonnesco. T. 3. Fascicule 1ᵉʳ. In-8⁰, p. 1 à 310, avec 201 dessins originaux par M. A. Leuba. Paris, Battaille et Cᵉ.

Vogt, C., et E. **Yung.** Traité d'anatomie comparée pratique. T. 2. Livraison 23. (Fin.) Grand in-8⁰, p. 881 à 989, avec grav., plus x p. Paris, Reinwald et Cᵉ.

Wilder, B. G. Physiology Practicums: explicit Directions for Examining Portions of the Cat, and the Heart, Eye, and Brain of the Sheep, as an Aid in the Study of Elementary Physiology. With 27 Plates. 8vo. (Ithaca, N. Y.) London. 4 s. 6 d.

9. Geographie und Ethnologie.

Alvarez. Obock et Abyssinie. In-8⁰, 83 p. avec cartes. Paris, Baudoin.

Ardouin-Dumazet. Voyage en France. 2ᵉ série: Anjou, Bas-Maine, Nantes, Basse-Loire, Alpes mancelles, Suisse normande. In-16, 338 p. Nancy, Berger-Levrault et Cᵉ. fr. 3. 50

Bailey, H. Travel and Adventures in the Congo Free State and its Big Game Shooting. By Bula N'Zau. Illustrated from the Author's Sketches. With Map. 8vo. pp. 330. Chapman. 14 s.

Balbi's, Adrian, allgemeine Erdbeschreibung. 8. Aufl. Neu bearb. u. erweitert v. Dr. Frz. Heiderich. Mit 900 Illustr., vielen Textkärtchen u. 25 Kartenbeilagen. 3. (Schluss-)Bd. Lex.-8⁰. (XII, 1012 S.) Wien, A. Hartleben. Geb. (à) n. ℳ 15. —

Barbier, J. V., et **Anthoine.** Lexique géographique du monde entier, publié sous la direction de M. E. Levasseur (de l'Institut). Avec la collaboration de M. Anthoine. Fascicule 1ᵉʳ. In-8⁰ à 2 col., XV p. et p. 1 à 48. Nancy, Berger-Levrault et Cᵉ. fr. 1. 50

Barthélemy, J. J. Voyages dans la Grèce ancienne. Athènes et les Atheniens. Notes et introductions par Eugène Muller. In-8⁰, 239 pages avec gravures. Paris, Delagrave.

Bastian, A., Indonesien od. die Inseln des malayischen Archipel. 5. (Schluss-)Lfg. Lex.-8⁰. Berlin, F. Dümmler's Verl.

5. Schlussheft unter Bezugnahme auf Java. Reise-Ergebnisse u. Studien. (VII, 135 S. m. 15 Taf.) n. ℳ 8. —

Baumann, Dr. Osc., durch Massailand zur Nilquelle. Reisen u. Forschgn. der Massai-Expedition des deutschen Antisklaverei-Komite in den J. 1891—1893. Mit 27 Vollbildern u. 140 Text-Illustr. in Heliograv., Lichtdr. u. Autotypie nach Photogr. u. Skizzen des Verf. v. Rud. Bacher u. Ludw. Hans Fischer u. 1 (farb.) Orig.-Karte in 1 : 1,500,000 reducirt v. Dr. Bruno Hassenstein. gr. Lex.-8⁰. (XIV, 385 S.) B., D. Reimer. n. ℳ 14. —; geb. n. ℳ 16. —

Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches u. der angrenzenden Länder Asiens. 4. Folge. Hrsg. von L. v. Schrenck u. Fr. Schmidt. 1. Bd. Lex.-8⁰. St. Petersburg. L., Voss' Sort.

1. Reisen u. Forschungen im Jakutskischen Gebiet Ostsibiriens in den J. 1861—1871. Von Baron Gerh. Maydell. 1. Thl. (XX, 706 S.) n. ℳ 19. —

Berg, Gust. Frhr. v., an meine Lieben in der Heimat. Reisebriefe aus Nord-Amerika vom 25. Juli bis 28. Novbr. 1893. Lex.-8⁰. (IV, 201 S. m. 1 farb. Karte.) Wien, W. Frick. n. ℳ 6. —

Bogdanoff. Par les steppes et les hallier. Récits d'un naturaliste russe. Traduit par Léon Golschmann et Ernest Jaubert. Illustré de 46 grav., dont 8 hors texte, d'après les dessins de Liéger. In-4⁰, 207 p. Paris, Jouvet et Cᵉ.

Bourdarie, P. A la côte du Congo français (notes et impressions), conférence faite en décembre 1893. In-8⁰, 32 p. Paris.

Bower, H. Diary of a Journey across Tibet. With Illustrations. 8vo. pp. 302. Rivington. 16 s.

Buckingham and Chandos (Duchess) — Glimpses of Four Continents: Letters written during a Tour in Australia, New Zealand, and North America in 1893. With Portraits and Illustrations from the Author's Sketches &c. 8vo. pp. 294. Murray. 9 s. net.

Candelier, H. La Péninsule goajire. In-8⁰, 47 pages et carte. Paris, Leroux.

Chevalier, A. Le Pays de magyars. Voyage en Hongrie. Ouvrage adapté de l'anglais. Grand in-8⁰, 368 p. avec grav. Tours, Mame et fils.

Conway, W. M. Climbing and Exploration in the Karakoram Himalayas. With 300 Illustrations by A. D. McCormick, and a Map. Roy. 8vo. pp. 738. Unwin. 31 s. 6 d. net.

Cuinet, V. La Turquie d'Asie. Géographie administrative, statistique, descriptive et raisonnée de chaque province de l'Asie Mineure. T. 3. Fascicule 9. Grand in-8⁰, p. 481 à 781. Paris, Leroux.

Dantès Fortunat. Abrégé de la géographie de l'île d'Haïti, contenant des notions topographiques sur les autres Antilles. 2ᵉ édition, revue, corrigée et augmentée. In-12, XVI-166 p. avec gravures et 3 cartes hort texte. Paris, Guérin et Cᵉ.

Dourisboure, P. Les Sauvages Ba-Hnars (Cochinchine orientale). Souvenirs d'un missionnaire. 3ᵉ édition. In-18 jésus, XVI-340 p. avec portrait. Paris, Téqui. fr. 2. —

Dubois, A. Autour de Mouzaïa. Notes de voyage. In-18 jésus, 56 p. Beaune.

Eckardt, J. T. v., von Carthago nach Kairuan. Bilder aus dem oriental. Abendlande. 8⁰. (319 S.) B., Besser. n. ℳ 5. —; geb. n. ℳ 6. —

Filhol, H. Conseils aux voyageurs naturalistes. Publication consécutive aux leçons faites au Muséum d'histoire naturelle en 1893. In-8⁰, 306 pages. Paris.

Finlason, C. E. A Nobody in Mashonaland: or, the Trials and Adventures of a Tenderfoot. Post 8vo. pp. 324. Vickers. 5 s.

Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde, hrsg. v. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 8. Bd. 3. Hft. gr. 8⁰. St., J. Engelhorn.

3. Die Eifel. Von Dr. Otto Follmann. (88 S. m. 3 Abbildgn.) n. ℳ 3. 20.

Frobenius, Herm., die Heiden-Neger des ägyptischen Sudan. Der östl. Sudan in geograph., histor. u. ethnograph. Beziehg. Mit 1 (farb.) Karte, 1 : 3,000,000. (Neue Titel-Ausg.) Lex.-8⁰. (VIII, 483 S.) B., D. Reimer. n. ℳ 9. —; geb. n. ℳ 10. —

Hehn, Vict., Reisebilder aus Italien u. Frankreich. Hrsg. v. Thdr. Schiemann. 8⁰. (XX, 372 S.) St., J. G. Cotta Nachf. n. ℳ 5. —; geb. n. ℳ 6. —

Ile de Madagascar. Côtes ouest, nord-ouest et nord-est. Notices hydrographiques nᵒˢ 1, 2, 3. (1894.) Suppléments nᵒˢ 8, 9 et 10 aux Instructions nº 682. In-8⁰, 91 p. Paris. fr. 1. 50

Jacolliot, L. Voyage sur les rives du Niger. In-16, 308 pages. Paris, Flammarion. 60 cent.

Keppler, Dr. Paul, Wanderfahrten u. Wallfahrten im Orient. Mit 106 Abbildgn., 1 Plan der Kirche des hl. Grabes u. 2 Karten. gr. 8⁰. (X, 509 S.) Freiburg i/B., Herder. n. ℳ 8. —; geb. in Halbfrz. n. ℳ 10. 50

Kerckhoff, Dr. Paul, Reiseerinnerungen aus Sicilien. Progr. 4⁰. (30 S.) B., R. Gaertner. n. ℳ 1. —

Kupka, P. F., Wiener „Papyri". Skizzen aus Jung- u. Altaegypten. gr. 8⁰. (X, 217 S.) Dresden, E. Pierson. n. ℳ 4. —; geb. in Leinw. n. ℳ 5. —

Labesse, E., et **H. Pierret.** Notre pays de France. Fleur des Alpes (Savoie). 150 vues, figures et compositions originales de MM. Albert Ocall, Bélichon, etc. 5e mille. In-4⁰, 266 p. Paris, Ducrocq.

Lent, Dr. Carl, Tagebuch-Berichte der Kilimandjaro-Station. Hrsg. v. der Deutschen Kolonialgesellschaft. 4. Hft. f. Oktbr. 1893. gr. 8⁰. (36 S.) B., C. Heymann's Verl. baar n. ℳ 1. —

Mantegazza, Senat. Prof. Paul, Erinnerungen aus Spanien u. Südamerika. Aus dem Ital. v. Dr. R. Teuscher. Autoris. deutsche Ausg. 2. Aufl. 8⁰. (238 S.) Jena, H. Costenoble. n. ℳ 3. —; geb. n.n. ℳ 4. —

Marchetti, Linienschiffs-Lieut. Herm., die Erdumsegelung S. M. Schiffes „Saida" in den J. 1890, 1891, 1892. Mit 17 Karten u. 12 Lichtdr. gr. 8⁰. (XI, 531 S. m. 1 Tab. Wien, C. Gerold's Sohn. n. ℳ 10. —

Marsden, Kate, Reise zu den Aussätzigen in Sibirien. Übers. v. Marie Gräfin zu Erbach-Schönberg, geb. Prinzessin v. Battenberg. gr. 8⁰. (V, 158 S. m. Abbildgn. u. Bildnissen.) L., W. Friedrich. n. ℳ 6. —; geb. n. ℳ 8. —

Marston, Annie W. The Great Closed Land: a Plea for Tibet. With Preface by Rev. B. La Trobe. 4to. pp. 120. Partridge. 1 s. 6 d.

Pancheri Giacinto. Primo viaggio d' esplorazione nel vicariato salesiano di Mendez e Guelaquiza nell' Equatore (America del Sud). Torino, 1894. 16⁰. p. 47.

Parsons, A. R. New Light from the Great Pyramid: the Astronomico-Geographical System of the Ancients recovered and applied to the elucidation of History, Ceremony, Symbolism, and Religion. 8vo. (New York) London. 18 s.

Publikationen aus dem königl. ethnographischen Museum in Dresden. Hrsg. m. Unterstütz. der Generaldirection der königl. Sammlgn. f. Kunst u. Wissenschaft zu Dresden v. Hofr. Dir. Dr. A. B. Meyer. IX. gr. Fol. Dresden, Stengel & Markert. Kart.

IX. Die Philippinen. II. Negritos. Hrsg. v. Hofr. Dir. Dr. A. B. Meyer. (III, 92 S. m. 10 Holzschn. u. 10 Lichtdr.-Taf.) n. ℳ 100. —

Peel, Helen. Polar Gleams: an Account of a Voyage on the Yacht 'Blencathra.' With a Preface by the Marquis of Dufferin and Ava and Contributions by Captain Joseph Wiggins and Frederick G. Jackson. 8vo. pp. 210. Arnold. 15 s.

Pryer, Mrs. W. B. A Decade in Borneo. With an Introduction by Joseph Hatton. Post 8vo. pp. 200. Hutchinson. 3 s. 6 d.

Radiot, P. Tripoli d'Occident et Tunis. Notes et Croquis. In-18 jésus, 213 p. Paris, Dentu.

Rainaud, A. Le Continent austral. Hypothèses et Découvertes. In-8⁰, 499 p. avec figures. Paris, Colin et Ce.

Resultate, wissenschaftliche, der v. N. M. Przewalski nach Central-Asien unternommenen Reisen. Hrsg. v. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Zoologischer Thl. 1. Bd. Säugethiere. Bearb. v. Conserv. Eug. Büchner. 5. Lfg. (Russisch u. deutsch.) Imp.-4. (S. 185—232 m. 5 Taf. u. 5 Bl. Erklärgn.) St. Petersburg. L., Voss' Sort. (à) n. ℳ 15. —

Schoost, Past. Otto, Vierlanden. Beschreibung des Landes u. seiner Sitten. gr. 8⁰. (51 S. m. 17 Abbildgn.) Hamburg, Jürgensen & Becker. n. ℳ 1. 20

Spanien in Wort u. Bild. Hrsg. unter Mitwirkg. Sr. k. u. k. Hoh. Erzherzog Ludwig Salvator, Mons. Prof. J. Graus, Domkapitul. Kirchberger, R. Frhr. v. Bibra, Mrs. Will. Threlfall. Lex.-8⁰. (608 Sp. m. 157 Illustr. u. 1 farb. Karte.) Würzburg, L. Woerl. n. ℳ 8. —; geb. n. ℳ 9. —

Stoddard, C. W. Hawaiian Life: being Lazy Letters from Low Latitudes. 16mo. (Chicago) London. 2 s. 6 d.

Strachey, Sir J. India. New and revised edition. 12mo. pp. 428. Paul. 6 s.

Theal, G. M. South Africa. (The Cape Colony, Natal, Orange Free State, South African Republic, and all other Territories South of the Zambesi.) Post 8vo. pp. 416. (Story of the Nations) Unwin. 5 s.

Torma, Sofie v., ethnographische Analogieen. Ein Beitrag zur Gestaltungs- u. Entwicklungsgeschichte der Religionen. gr. 8⁰. (VII, 76 S. m. 127 Abbildgn. auf 8 Taf.) Jena, H. Costenoble. n. ℳ 4. —

Tuma, Gen.-Maj. Ant., Serbien. gr. 8⁰. (VII, 308 S.) Hannover, Helwing's Verl. n. ℳ 6. —

Veröffentlichungen aus dem königl. Museum f. Völkerkunde zu Berlin. III. Bd. 3/4. Hft. Fol. B., W. Spemann.

3. 4. Materialien zur Kenntniss der wilden Stämme auf der Halbinsel Malâka v. Hrolf Vaughan Stevens, hrsg. v. Alb. Grünwedel. II. Thl. (VIII u. S. 95—190 m. Fig.) n. ℳ 14. —

Wanner, fr. Kantonssch.-Prof. Steph., das Appenzellerland. Kleine geographisch-naturhistor. Beschreib. gr. 8⁰. (IV, 88 S.) St. Gallen, Scheitlin's Sort. n. ℳ 1. 60

Weidmann, Conr., deutsche Männer in Afrika. Lexicon der hervorragendsten deutschen Afrika-Forscher, Missionare etc. m. 64 Portraits in Lichtdr. gr. 8⁰. (VIII, 194 S. m. 16 Taf.) Lübeck, B. Nöhring. n. ℳ 6. —; geb. n. ℳ 7. —

Wilson, Mrs. R. In the Land of the Tui: My Journal in New Zealand. With Map and Illustrations. Post 8vo. pp. 330. Low. 7 s. 6 d.

10. Technologie.

Achepohl, Obereinfahrer Ludw., das niederrheinisch-westfälische Bergwerks-Industrie-Gebiet. Eine Beschreibg. aller Bergwerke — Gewerkschaften wie Aktiengesellschaften — u. Bohrgesellschaften, sowie der bedeutenderen Eisen- u. Stahl-Werke des niederrheinisch-westfäl. Bergwerks-Industrie-Gebiets. In geolog., techn. finanzieller Beziehg. bearb. 2. Aufl. Lex.-8⁰. (XIII, 418 S.) B. (W., Linkstrasse 12), Verl. der „Industrie". Geb. n.n. ℳ 30. —; f. Abonnenten der „Industrie" n.n. ℳ 20. —

Arnold, E., die Theorie u. Berechnung der asynchronen Wechselstrom-Motoren. gr. 8⁰. (52 S. m. 30 Fig.) B., Polytechn. Buchh. A. Seydel. baar n. ℳ 1. 60

Banti, A. I motori elettrici a campo magnetico rotatorio. 8.⁰ gr., con 61 incisioni. p. 82. Torino, Rosenberg e Sellier. L. 3. 50

Barbat, C. Petit Dictionnaire pratique de mécanique et d'électricité. In-18, VIII-1,228 pages avec fig. Paris, Bernard et Ce. fr. 8. —

Bettini, U. Trattato generale di fotografia. 3.ª ediz. completamente rifatta dall'Autore in base agli odierni procedimenti e corredato di figure. 8.⁰ Livorno, Giusti. L. 10. —

Brunor, M. The Practical Electro-Plater: a Comprehensive Treatise on Electro-Plating, with Notes on Ancient and Modern Gilding, and Formulas for New Solutions. With Portrait. 12mo. (New York) London. 50 s.

Burin, H. De l'acier et de sa trempe dans ses applications aux outils pour le travail des métaux, bois, pierres, etc. In-8⁰, 33 p. avec fig. Fives-Lille. 50 cent.

Carta idrografica d' Italia: irrigazione nella provincia di Novara (Ministero di agricoltura, industria e commercio: direzione generale dell'agricoltura). Roma, 1893. 8⁰. p. 159, con tavola.

— idrografica d' Italia: relazione sulla Toscana (Ministero di agricoltura, industria e commercio: direzione generale dell'agricoltura). Roma, 1893. 8⁰. p. 343.

Cary, G. H. How to Make and Use the Telephone: a Practical Treatise for Amateurs, with Working Drawings. Illustrated. 18mo. (Lynn, Mass) London. 4 s. 6 d.

Colson, R. La Perspective en photographie. In-18 jésus, VI-72 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 1. 50

Compte rendu du vingtième congrès de la Société technique de l'industrie du gaz en France, tenu les 13, 14 et 15 juin 1893 à Paris. In-8⁰, 589 p. avec fig. et 11 planches. Paris.

Corsepius, Dr. Max, Leitfaden zur Konstruktion v. Dynamomaschinen u. zur Berechnung v. elektrischen Leitungen. 2. Aufl. gr. 8⁰. (VI, 85 S. m. 23 Fig. u. 1 Tab.) B., J. Springer. — München, R. Oldenbourg. Geb. n. ℳ 3. —

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844. T. 78 (première et deuxième parties). Nouvelle série. 2 vol. In-4⁰ à 2 col. Première partie, 479 p. et 94 planches; deuxième partie, 526 p. et 73 planches. Paris.

Dumoulin, E. Les Couleurs reproduites en photographie. Procédés Becquerel, Ducos du Hauron, Lippmann, etc.: historique, théorie et pratique. 2e édition, entièrement refondue. In-18 jésus, VI-58 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 1. 50

Dwelshauvers-Dery, V. Etude expérimentale dynamique de la machine à vapeur. In-16, 184 pages avec fig. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Ewing, J. A. The Steam Engine, and other Heat Engines. 8vo. pp. 376. Cambridge Warehouse. 15 s.

Feldmann, Ingen. Clarence Paul, Wirkungsweise, Prüfung u. Berechnung der Wechselstrom-Transformatoren. 1. Tl. gr. 8⁰. (XII, 228 S. m. 103 Abbildgn.) L., O. Leiner. n. ℳ 6. —

Ferret, J. La Photogravure sans photographie. In-18 jésus, VII-49 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 1. 25

Fisch, A. Les Phototirages aux encres d'imprimerie Phototirages directs au châssis-presse, aux persels de fer et aux bichromates, donnant des épreuves positives aux encres grasses en noir ou autres couleurs, monochromes et polychromes, sur recto et verso, sur papier fin, etc., pour la reproduction industrielle des dessins, plans, cartes, gravures, écritures et tracés quelconques, à l'usage des ingénieurs, constructeurs, chefs d'ateliers, architectes, dessinateurs, etc. In-18, 86 p. Paris, Desforges.

Galine, L. Traité général d'eclairage (huile, pétrole, gaz, électricité). In-8⁰, 418 p. avec fig. Paris, Bernard et Ce. fr. 15. —

Graham, M. Practical Hints on the Construction and Working of Regenerator Furnaces: being an Elementary Treatise on the System of Gaseous Firing applicable to Horizontal and Inclined Retort Settings in Gas Work. Post 12mo. pp. 128. Spon. 3 s.

Haag, P. Cours de mécanique rationnelle. In-8⁰, VII-557 p. avec fig. Paris, Ve Dunod et Vicq.

Haase, Civ.-Ingen. Patentanw. F. H., die Heizungsanlagen. 1. Thl. gr. 8⁰. L., O. Wigand.

1. Der zum Heizen v. Räumen nöthige Wärmeaufwand. Anleitung zur Beurtheilg. aller den Wärmeaufwand beeinfluss. Vorkommnisse. Mit erläut. Fig. (X, 164 S.) n. ℳ 4. —

Hering, Civ.-Ingen. A., Anwendung zur Dampfüberheizung u. Zusammenstellung der Resultate üb. die in der Praxis durchgeführten Versuche, nebst kurzer Beschreibg. v. bewährten Ueberhitzerkonstruktionen. gr. 8⁰. (47 S. m. 8 Holzschn.) Nürnberg, v. Ebner. n. ℳ 1. 80

Heydecke, Oekon.-Kondukt. Kultur-Ingen., die Bekämpfung der verheerenden Ueberschwemmungen, des Wassermangels u. der Dürre. Eine kultur- u. hydrotechn. Abhandlg. in volkstüml. Darstellg. gr. 8⁰. (30 S.) Braunschweig, J. H. Meyer. n. ℳ 1. —

Hoppe, Prof. Osc., elementares Lehrbuch der technischen Mechanik, f. Studirende u. zum Selbstunterricht bearb. 1. Abth. Mechanik des Punktes — Mechanik der Körper. Lex.-8⁰. (XIV, 361 S. m. 453 Abbildgn.) L., A. Felix. n. ℳ 11. —

Hospitalier, E. Formulaire de l'électricien. (12e année. 1894.) In-18 jésus, VII-391 p. avec fig. Paris, G. Masson.

Kapp, M. Gisb., Dynamomaschinen f. Gleich- u. Wechselstrom u. Transformatoren. Deutsch v. DD. L. Holborn u. K. Kahle. gr. 8⁰. (VIII, 331 S. m. 137 Fig.) B., J. Springer. — München, R. Oldenbourg. Geb. in Leinw. n. ℳ 7. —

Kratzert, Ingen. Gewerbesch.-Lehr. Heinr., Grundriss der Elektrotechnik. Für den prakt. Gebrauch, f. Studierende der Elektrotechnik u. zum Selbststudium. 1. Thl. gr. 8⁰. Wien, F. Deuticke.

1. Masse, Messungen, elektrische Maschinen u. Motoren, sammt e. Einleitg. üb. allgemeine Elektricitätslehre. (X, 298 S. m. 278 Abbildg.) n. ℳ 6. —; geb. n. ℳ 7. —

Leblond, H. Electricité expérimentale et pratique. Cours professé à l'Ecole des officiers torpilleurs. T. 3. 2e fascicule: Applications de l'électricité. 2e édition. In-8⁰, pages 289 à 763, avec fig. Nancy, Berger-Levrault et Ce. fr. 8. —

Ledebur, Berg-R. Prof. A., Handbuch der Eisenhüttenkunde. Für den Gebrauch im Betriebe wie zur Benutzg. beim Unterrichte bearb. 2. Aufl. 3. (Schluss-) Abth.: Das schmiedbare Eisen u. seine Darstellg. gr. 8⁰. (VIII, VI u. S. 637—1052 m. Abbildgn.) L., A. Felix. n. ℳ 17. —

Le Verrier, U. Cours de métallurgie professé à l'Ecole des mines de Saint-Etienne. „Métallurgie de la fonte." In-4⁰, 236 pages et 17 pl. Paris, Baudry et Ce.

Loppé, F., et R. **Bouquet**. Traité théorique et pratique des courants alternatifs industriels. 1er volume: Partie théorique. In-8⁰, VIII-280 p. avec fig. Paris, Bernard et Ce. fr. 10. —

Marvá y Mayer, José. Mecánica aplicada á las construcciones. Madrid 1894; en 4.⁰ mayor y atlas, en folio. 36 pts.

Minel, P. Electricité appliquée à la marine. In-16, 204 p. avec fig. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Piérard. La téléphonie, historique, technique, appareils et procédés actuels. Liége, 1894. In-8⁰, 372 p., 224 fig. dans le texte. fr. 8. —

Popp, V. L'Air comprimé à Paris: sa production, ses applications et son prix de revient. In-8⁰, 55 p. et 5 planches. Paris, Bernard et Ce.

Pringle, A. Practical Photo-micrography. Illustrated. 4to. Iliffe. 5 s.

Rankine, W. J. M. A Manual of Civil Engineering. 19th edit. thoroughly revised by W. J. Millar. Post 8vo. pp. 836. Griffin. 16 s.

Revue technique de l'Exposition universelle de 1889; par un comité d'ingénieurs, de professeurs, d'architectes et de constructeurs. Organe officiel du congrès international de mécanique appliquée tenu à Paris du 16 au 21 septembre 1889. 16 vol. in-8⁰ avec fig. et 5 albums de planches in-4⁰. Première partie: Architecture, XX-179 p.; deuxième partie: les Constructions, 462 p.; troisième partie: les Travaux publics, 226 p.; quatrième partie (t. 1er): Mines et Métallurgie, 371 p.; quatrième partie (t. 2): Mines et Métallurgie, 288 p.; cinquième partie: Chemins de fer, 468 p.; sixième partie (t. 1er): Chaudières à vapeur, 552 p.; sixième partie (t. 2): Machines thermiques, 478 p.; septième partie (t. 1er): Hydraulique, 552 p.; septième partie (t. 2): les Machines-outils, 800 p.; huitième partie: Electricité, 330 p.; neuvième partie: Marine et Arts industriels, 460 p.; dixième partie: Arts industriels, 544 p; onzième partie (t. 1er): Industries chimiques, 587 p.; onzième partie (t. 2): Industries chimiques, 434 p.; douzième partie: Génie rural et divers, 180 p. Paris, Bernard et Ce.

Rietschel, Geh. Reg.-R. Prof. H., Leitfaden zum Berechnen u. Entwerfen v. Lüftungs- u. Heizungs-Anlagen. Auf Anregg. Sr. Exc. des Hrn. Ministers der öffentl. Arbeiten verf. 2. Aufl. 2 Bde. gr. 8⁰. (XII, 307 u. IV, 47 S. m. 48 Fig., 22 lith. Taf. u. 22 S. Erklärgn.) B., J. Springer. Geb. in Leinw. n. ℳ 8. —

Roy, E. Expériences et Etudes sur le passage en courbe du matériel roulant. In-8⁰, 60 p. avec fig. et planche. Paris.

Rühlmann, Prof. Dr., Grundzüge der Elektrotechnik. Eine gemeinfassl. Darstellg. der Grundlagen der Starkstrom-Elektrotechnik. 1. Hälfte. gr. 8⁰. (252 S. m. 132 Abbildgn. u. 1 Taf.) L., O. Leiner. n. ℳ 6. —

Schwartze, Ingen. Th., Katechismus der Dampfkessel, Dampfmaschinen u. anderer Wärmemotoren. 5. Aufl. 12⁰. (VIII, 413 S. m. 268 Abbildgn. u. 13 Taf.) L., J. J. Weber. Geb. n. ℳ 4. 50

Villon, A. M. Le Phonographe et ses applications. In-16, 92 pages avec 38 fig. Paris, Tignol.

Zeitschrift f. die gesammte Kälte-Industrie. Unter Mitwirkg. hervorrag. Gelehrten u. Praktiker hrsg. v. Ingen. H. Lorenz. 1. Jahrg. Mai 1894 — Apr. 1895. 12 Hfte. gr. 4⁰. (1. Hft. 24 S. m. Abbildgn.) München, R. Oldenbourg. baar n. ℳ 16. —

Pflanze unvortheilhaft sei, sich um trockene, nicht nährende Stützen zu winden. Auf trockenem, sonnigem Boden werden die Pflänzchen, wenn sie nicht rasch einen Wirth finden, höchstens 5 cm hoch; in feuchter Atmosphäre, unter einer Glasglocke, können dagegen die Keimlinge überraschende Länge erreichen. Hat eine Cuscutapflanze erst einen Wirth gefunden, aus dem sie mit Wasser und Nahrung versorgt wird, so windet sie sich auch um trockene und todte Stützen.

Aus der absterbenden Wurzel strömen die meisten Nährstoffe in die jüngeren Theile; ausserdem stirbt der Stamm von unten nach oben ab, und die Nährstoffe begeben sich aus ihm in die jüngeren Stengeltheile. Ist die Wurzel nicht schon todt, bevor die Pflanze einen Wirth gefunden hat, so stirbt sie doch nebst dem unteren Stengelstücke rasch, sobald der jüngste Stengelabschnitt sich ein oder ein paar Mal in kurzen, engen Windungen um die Wirthspflanze herumgewunden hat. Das Winden erfolgt in der Richtung der Circumnutation, d. h. umgekehrt wie die Bewegung des Uhrzeigers. Zu dicke Stützen können nicht umwunden werden; ihr Durchmesser darf in der Regel bei Cuscuta epilinum nicht mehr als $1^1/_2$ cm, bei C. europaea (auf Brennnesseln) und C. glomerata (auf Impatiensarten) nicht mehr als 2 cm betragen.

Im Verlaufe des Windens wird das Wachsthum des Schmarotzers langsamer und hört endlich fast, wenn nicht ganz auf, während die Pflanze im Durchmesser zunimmt und an der concaven Seite Haustorien bildet. Diese entstehen wie typische Nebenwurzeln tief im Inneren der Rinde und brechen durch die überlagernden Rinden- und Epidermiszellen hindurch; sie dringen in den Wirth ein, schliessen ihr Gefässsystem an das des letzteren an und saugen durch Tracheïden und Siebröhren die Nährstoffe desselben auf. Die Nahrungsaufnahme ist so reichlich, dass ein grosser Theil der Nährstoffe in fester Form in den Schmarotzern abgelagert wird.

Auf die geschilderte Periode der Bildung kurzer, enger Windungen, des Dickenwachsthums und der Haustorienbildung folgt eine Periode, in der die Pflanze wieder rasch in die Länge wächst, lange, lose Windungen bildet und keine Haustorien erzeugt. In dieser Zeit gelingt es nicht, die Pflanze zur Bildung kurzer, enger Windungen um eine beliebige Stütze zu veranlassen. Nachher aber nimmt das Wachsthum wieder an Schnelligkeit ab. Wenn man jetzt den Stengel, etwa 3 cm von seiner Spitze, mit einer Stütze in Berührung bringt, so vollführt er eine scharfe Biegung und hat nach 15 Stunden zwei oder drei kurze Windungen gemacht. Erfolgte die Berührung mehr als 6 oder 7 cm von der Spitze des Cuscutastengels, so erfolgt keine Wirkung, und auch ganz nahe an der Spitze tritt diese nicht ein. Die Bildung der kurzen Windungen beruht also offenbar auf Contactreiz, ein Schluss, den Verf. noch durch weitere Versuche belegt; die windenden Cuscutastengel verhalten sich dabei ganz wie die Ranken, die sich auch auf Contactreize hin krümmen, während windende Stengel zumeist nicht sehr reizbar sind, ihr Winden vielmehr nach der Ansicht vieler Forscher nur auf der vereinigten Wirkung von Nutation und Geotropismus beruht (vergl. Rdsch. I, 331). In der Zeit des raschen Längenwachsthums, wo die Pflanze gegen Berührung nicht reizbar ist, wächst und windet sie wie andere Schlingpflanzen, indem sie lange, steile Windungen um die Stütze macht. Wie die Ranken ist der Stengel der Cuscuta nur an den Stellen und zu den Zeiten mässigen Wachsthums empfindlich.

Indessen ist Cuscuta keineswegs so empfindlich, wie die sensitivsten Ranken. Der negative Geotropismus spielt bei ihr eine viel wichtigere Rolle, als bei den Ranken; denn wiederholte Experimente zeigen, dass der Schmarotzer sich nicht um horizontale Stützen windet. Wenn die Pflanze um eine verticale Stütze eine vollständige Windung vollführt hat und augenscheinlich bereit ist, weitere Windungen zu machen, so hört sie doch damit auf, sobald die Stütze horizontal gelegt wird. Die bereits gemachte Windung wird aber nur theilweise oder gar nicht gelockert. Ferner wird, nachdem zwei oder mehr enge Windungen um eine verticale Stütze gemacht sind, die Bildung von Haustorien nicht verhindert oder verzögert, wenn man die Stütze horizontal legt.

Wenn es nach dem Gesagten feststeht, dass die engen Windungen von Cuscuta durch Contactreiz hervorgerufen werden, und wenn ferner aus den Beobachtungen vieler Forscher hervorgeht, dass Haustorien in der Natur normal nur an solchen engen Windungen entstehen, so zeigen doch die Versuche des Verf., dass Zweige von Pflanzen, die sich durch Haustorien an der Nährpflanze befestigt haben, völlig gesund bleiben und kräftig weiter wachsen, wenn man sie längere Zeit in horizontaler Lage belässt. Ein solcher Zweig erreichte im Laufe von drei Wochen, nachdem er seinerseits viele Verzweigungen gebildet hatte, die überraschende Länge von 1 m! Daraus geht erstens hervor, dass die Bildung enger Windungen für die gesunde Ernährung und vollständige Entwickelung eines Zweiges nicht nothwendig ist, und zweitens, dass die von den Haustorien aufgenommene Nahrung über grosse Strecken zu den nicht mit Hülfe eigener Haustorien ernährten Theilen fortgeleitet werden kann. Es wurde aber auch weiter gezeigt, dass die Entwickelung von Haustorien nicht durchaus die Bildung enger Windungen zur Voraussetzung haben muss; denn, als Verf. einen Zweig von Cuscuta glomerata, der sich in dem erforderlichen Stadium befand, zwischen zwei Blattflächen (Phaseolus) wachsen liess, trieb dieser Zweig, gerade fortwachsend, Haustorien in die Blätter. Die engen Windungen sind also nur als das einfachste und wirksamste Mittel zu betrachten, eine beträchtliche Fläche des Stammes oder Zweiges von Cuscuta in innige Berührung mit dem Wirthe zu bringen. Aus der Thatsache ferner, dass in dem eben erwähnten Versuch die Haustorien sich auf beiden Seiten des Cuscutazweiges bildeten, geht hervor, dass nicht eine bestimmte Seite des Stengels durch Reizbarkeit bevorzugt ist.

Weitere Beobachtungen lehrten, dass die Entstehung der Haustorien nicht minder wie die der engen Windungen durch den Contactreiz inducirt wird, und dass dieser auch einige wichtige Veränderungen in den Epidermiszellen hervorruft, welche das im Inneren der Rinde sich entwickelnde Haustorium überlagern. Das Wachsthum des Haustoriums veranlasst die Bildung einer Anschwellung unter dem Punkte, wo der Contact mit dem Wirthe stattfindet. Ein Längsschnitt durch eine solche Anschwellung zeigt, dass sie an der Spitze von dünnwandigen, papillenförmigen Epidermiszellen von beträchtlicher Länge und reichem Protoplasmainhalt bedeckt ist. Diese Epidermiszellen saugen die erste Nahrung aus dem Wirthe, bis die Haustorien selbst in ihn eingedrungen sind, und Herr Peirce bezeichnet sie daher als Prähaustorien. Zur vollständigen Entwickelung der Haustorien ebenso wie zur Ausbildung der Prähaustorien genügt aber nicht der Contactreiz allein, es muss sich vielmehr, wie die Versuche des Verf. zeigten, ein Nahrungsreiz damit vereinigen; an todten Stützen kommen keine Haustorien zur völligen Entwickelung. Die dem Schmarotzer von älteren Haustorien zuströmende Nahrung ist dabei verhältnissmässig ohne Einfluss (s. u.). Der Schmarotzer erprobt die Nährfähigkeit der Stütze durch die mit dieser in enger Berührung befindlichen Zellen. Nehmen diese Nahrung auf, so wird dadurch auch auf die unterliegenden Gewebe ein Reiz zur Fortentwickelung ausgeübt.

Das Eindringen des Haustoriums wird zugleich durch Druck und durch Lösung bewirkt. Der Druck ist recht beträchtlich; eine einfache Lage von Zinnfolie (0,2 mm dick), die man um eine Stütze gewickelt hat, wird von den Haustorien durchbrochen. Der von den wachsenden Haustorien ausgeübte Druck kann um so mehr zur Wirkung kommen, als durch das Dickenwachsthum des Schmarotzers dieser fester an den Wirth angedrückt und die Starrheit der Windungen verstärkt wird, so dass die Haustorien ihre ganze Kraft vorwärts und gegen den Wirth richten können. Die Papillenzellen der Epidermis (Prähaustorien) scheiden ein Ferment aus, das, wie Verf. zeigt, Stärke corrodirt, und bohren mit Hülfe derselben Löcher in die Zellwände des Wirthes. Zu dieser lösenden Thätigkeit der Prähaustorien tritt noch die Wirksamkeit der an dieselben seitlich angrenzenden Zellen der das Haustorium bedeckenden Epidermis, die auch in innigem Contact mit dem Wirthe treten und ein schwächer wirkendes Secret ausscheiden. Die Wände der mit ihnen in Berührung befindlichen Epidermiszellen des Wirthes werden dadurch nur theilweise gelöst, verschmelzen aber so vollständig mit denen des Schmarotzers, dass beide ununterscheidbar werden. Es stellt sich so eine sehr feste Verbindung des Schmarotzers mit dem Wirthe her. Durch die Mitte dieser sehr ausgedehnten Anhaftungsstelle wächst das eigentliche Haustorium hindurch, nachdem ihm die Papillenzellen des Prähaustoriums theilweise einen Weg gebahnt haben. Bei diesem Vordringen des Haustoriums sind gleichfalls chemische Einflüsse neben den mechanischen im Spiele; denn an der Spitze des eigentlichen Haustoriums befinden sich auch Papillenzellen, welche die Wände der Parenchymzellen des Wirthes in derselben Weise durchbrechen, wie es die Papillenzellen des Prähaustoriums thun.

Die periodische Reizbarkeit des Cuscutastengels gegen Berührung kann eigenthümlicher Weise vorübergehend dadurch aufgehoben werden, dass man die Pflanze horizontal um ihre Längsaxe (am Klinostaten) rotiren lässt, also durch Ausschliessung der Wirkungen des Geotropismus. Eine so behandelte Cuscuta windet nicht, und nach Abnahme vom Klinostaten vergeht einige Zeit, bis sie wieder dazu fähig erscheint. Die Klinostatenbewegung wirkt also ähnlich auf die Pflanzen, wie Anästhetica auf Thiere. Dagegen treten die heliotropische und die hydrotropische Reizbarkeit der Cuscuta, die sonst nicht sehr gross sind, während des Rotirens am Klinostaten schärfer hervor.

Die unter normalen Verhältnissen nur geringe Empfindlichkeit des Parasiten gegen Licht steht im Zusammenhange mit der Art, wie er die Wirthspflanze angreift und umschlingt, und beruht nicht etwa auf dem Mangel an Chlorophyll, da andere, fast oder ganz chlorophyllose Pflanzen stark heliotropisch sind. Das Chlorophyll fehlt aber auch der Cuscuta nicht ganz und wird sogar in grösserer Menge gebildet, wenn die Pflanze unzureichende Nahrung erhält; seine Menge (d. h. die Intensität der grünen Farbe) kann als Index dienen für die Menge der organischen Nahrung, die sie empfängt. Die normale Pflanze ist strohgelb bis orangefarben; der Farbstoff findet sich in kleinen Chromoplastiden, die besonders in den Zellen des Centralcylinders auftreten. Mit dem gewöhnlichen Mikroskop können Chlorophyllkörner nicht entdeckt werden, wenn auch Temme durch mikrospectroskopische Methoden die Anwesenheit von Chlorophyll festgestellt hat. In und an den Blüthenknäueln fand Herr Peirce immer Chlorophyll, und diese Theile sind auch ausgesprochen grün.

Schneidet man Zweige normaler Cuscutapflanzen etwa 6 cm hinter der Spitze ab und befestigt sie an den Stengeln geeigneter Pflanzen, so beginnen sie bald enge Windungen zu machen und Haustorien zu bilden, in demselben Zeitraum, als wenn sie noch mit der Mutterpflanze in Verbindung wären. (Hieran zeigt sich unter anderem der oben erwähnte geringe Einfluss, welchen die den Haustorien von anderen Theilen des Schmarotzers zuströmende Nahrung auf die Haustorienbildung ausübt.) Aber an solchen abgeschnittenen Zweigen tritt kein oder nur geringes Dickenwachsthum ein, und nach 48 Stunden hat sich ihre gelbe oder orange Farbe in deutliches Grün verwandelt. Längsschnitte zeigen, dass sich viele Chlorophyllkörner von beträchtlicher Grösse entwickelt haben und dass sie, umgekehrt wie die Chromoplastiden, weniger im Centralcylinder, vielmehr hauptsächlich im Rindenparenchym des Stengels

vertheilt sind. Diese Localisation der Chlorophyllkörner in den mehr an der Oberfläche gelegenen und daher besser beleuchteten Zellschichten bestätigt die Ansicht, dass sie eine Function haben. Durch Kultur von Cuscuta epilinum unter verschiedenen Bedingungen erhielt Verf. noch weitere Belege für die Behauptung, dass die Chlorophyllbildung eine Folge unzureichender Ernährung sei. Hierfür spricht auch die Thatsache, dass die grüne Farbe der abgeschnittenen Zweige, die sich um eine Wirthspflanze winden und Haustorien in dieselbe senden, nach einigen Tagen wieder zu verschwinden beginnt und dass die neu gebildeten Theile alle gelblich sind. Das Chlorophyll ist hier offenbar überflüssig geworden, nachdem die Pflanze aus dem Wirthe organische Nahrung aufzunehmen begonnen hat. Die Fähigkeit der Cuscuten, Chlorophyll in beträchtlicher Menge zu entwickeln, bestätigt nach Herrn Peirce die Hypothese, dass der Parasitismus dieser Pflanzen von verhältnissmässig jungem Datum sei.

Damit die Cuscuta-Arten erfolgreich andere Pflanzen angreifen können, ist es nicht nur nothwendig, dass deren Dicke ein Umwinden zulässt (s. o.), sondern auch ihr peripherisches Gewebe darf nicht (wie bei den Binsen und Schachtelhalmen) dem Eindringen der Haustorien zu grossen Widerstand entgegensetzen, der innere Bau muss die rasche Vereinigung derselben mit dem leitenden Gewebe zulassen, und es darf durch den Inhalt der Zellen oder durch Secrete kein schädlicher Einfluss (wie z. B. bei der Aloë, der Wolfsmilch) auf den Schmarotzer ausgeübt werden. F. M.

J. Hann: Die tägliche Periode der Windgeschwindigkeit auf dem Sonnblickgipfel und auf den Berggipfeln überhaupt. (Wiener akademischer Anzeiger 1894, S. 157.)

Die Abhandlung enthält zunächst eine sorgfältige Berechnung und Discussion der sechsjährigen Registrirungen der Windstärke auf dem Sonnblickgipfel (3100 m) mit Bezug namentlich auf die jährliche Periode der täglichen Variation der Windstärke. Das Minimum der Windstärke tritt auf dem Sonnblick schon sehr früh am Vormittag ein, und zwar im Jahresmittel zwischen 8 h und 9 h; das Maximum tritt um 8 h Abends ein. Die achtjährigen Registrirungen auf dem Säntis (2500 m) ergeben gleichfalls einen relativ frühen Eintritt des Minimums zwischen 10 h und 11 h Vormittags.

Man hätte nach den herrschenden Annahmen über die Ursache der täglichen Periode der Windstärke auf den Berggipfeln voraussetzen mögen, dass das Minimum erst am Nachmittage, und zwar verspätet mit zunehmender Höhe eintritt. Es wurden dann die Registrirungen anderer Gipfelstationen darauf untersucht, und zwar jene auf den Blue Hill bei Boston (203 m), Eiffelthurm (338 m), Ben Nevis (1443 m), Obir (2140) und Pikes Peak (4310 m). Für alle diese Stationen wird der tägliche Gang nach Mitteln für die Jahreszeiten berechnet, und es werden sowohl die rohen Mittel (als absolute Windgeschwindigkeit und in Form von Abweichungen der Stundenmittel vom Tagesmittel), als auch der nach harmonischen Reihen berechnete tägliche Gang mitgetheilt. Im Sommer ist die Uebereinstimmung des täglichen Ganges der Windstärke von 200 m bis hinauf zu 4300 m eine sehr grosse. Der mittlere Gang der Abweichungen vom Mittel (cm pro Sec.) für das Höhenintervall von 1400 bis 4300 m ist im Sommer folgender

Stunde	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vorm.	68	73	75	72	62	46	24	−2	−29	−52	−72	−85
Nachm.	−89*	−85	−73	−58	−39	−21	3	13	27	38	50	59

Das Minimum der Windstärke fällt genau auf Mittag. Nimmt man noch die Schicht in 300 m dazu, so fällt das Minimum schon auf den Vormittag.

Der Verf. untersucht dann eingehender, wie sich diese Thatsachen zu den bisher angenommenen Ursachen des täglichen Ganges stellen, und findet, dass sie mit keiner derselben sich in Uebereinstimmung bringen lassen. Es handelt sich nun in erster Linie um die Frage, ob man diesen täglichen Gang auf eine Einwirkung der Berge selbst auf die sie umgebenden Luftschichten zurückführen soll, oder ob auch in der freien Atmosphäre derselbe tägliche Gang der Stärke der Luftbewegung anzutreffen sein dürfte. Nur consequent tagsüber fortgesetzte, wenngleich nur relative Messungen der Geschwindigkeit des Wolkenzuges können die Entscheidung darüber bringen.

Als eine immerhin mögliche, wenngleich sicher vielen Schwierigkeiten begegnende Annahme zur Erklärung der täglichen Periode der Windstärke auf den Berggipfeln stellt der Verf. als Anregung zu weiterer Erwägung die folgende hin: Die tagsüber sich viel stärker als die freie Atmosphäre erwärmende Oberfläche der Berge wirkt auf die auf ihren Gipfeln aufgestellten Anemometer in ähnlicher Weise ein, wie die erwärmte Erdoberfläche auf das Anemometer auf dem Eiffelthurm. Man müsste aber annehmen, dass die Hauptwirkung von den nur wenige Hundert Meter unterhalb des Gipfels liegenden Berghängen ausgehe, und dass die dann später vom Thale herauf kommenden, eigentlichen Bergwinde, welche bald stärkere Bewölkung und selbst Wolkenkappen bringen, diese Wirkung unterbrechen. Also der grosse, aufsteigende Luftstrom hätte damit nichts zu thun, denn sonst müsste das Minimum der Windstärke auf den hohen Berggipfeln auf den Nachmittag fallen.

Dass für die unteren Luftschichten die von Espy und Köppen aufgestellte Erklärung des täglichen Ganges der Windstärke sehr zutreffend ist, dafür werden weitere Beläge beigebracht. Der am Morgen sich erwärmende Erdboden giebt Veranlassung zu aufsteigenden und niedersinkenden, verticalen Luftbewegungen und zu einer Mischung der oberen und unteren Luftschichten. Da die oberen Schichten stärker bewegt sind, als die unteren durch Reibung festgehaltenen, so muss dieser Vorgang für die Erdoberfläche eine Verstärkung des Windes, für die höheren Schichten eine Abschwächung desselben mit sich bringen. Trifft die erste Voraussetzung zu, so muss sich diese Wirkung am Vormittage von unten nach oben fortpflanzen. In der That weisen die Registrirungen der Windgeschwindigkeit in verschiedenen Höhen über dem Boden auf ein solches zeitliches Fortschreiten des Maximums der Beeinflussung von unten nach oben hin. Das Minimum der Windstärke tritt im Sommer in der Höhe von 21 m über dem Boden um 3 h a. ein, in 58 m Höhe um 5 h a., in 142 m Höhe um 8 h a. und in 305 m Höhe über dem Erdboden um 10 h a.

Um 10 h Vormittags hat das Spiel aufsteigender und niedersinkender Luftbewegungen das Niveau von 300 m überschritten, so dass von nun ab auch von oben herab stärker bewegte Schichten in diesem Niveau ins Spiel treten und die Abnahme der Windstärke deshalb aufhört. Der tägliche Gang des Dampfdruckes auf dem Eiffelthurm steht mit dieser Anschauung in bester Uebereinstimmung. Bis 9 h steigt der Dampfdruck, dann nimmt er wieder ab, und zwar in 300 m Höhe viel rascher als unten. Der Verf. glaubt annehmen zu dürfen, dass dieser verticale Luftaustausch an heiteren Tagen sich bis zu 1000 m hinauf erstrecken mag, aber sicherlich nicht bis zu viel grösseren Höhen (wie man zur Erklärung des Ganges der Windstärke auf den hohen Berggipfeln angenommen hat). Die Temperaturbeobachtungen bei den nächtlichen wissenschaftlichen Ballon-

fahrten des Münchener Vereins für Luftschiffahrt haben nach einem heiteren, warmen Julitage bis über 900 m hinauf in der That eine adiabatische Temperaturabnahme nachgewiesen.

Im Winter fällt das Minimum der Windstärke auf dem Eiffelthurm der Zeit nach (2 h p.) zusammen mit dem Maximum unten, was wohl dahin gedeutet werden darf, dass dann der verticale Luftaustausch sich bloss bis zu 300 m hinauf erstreckt.

James Dewar: Notiz über die Viscosität fester Körper. (Proceedings of the Chemical Society 1894, Nr. 140, p. 136.)

Die Versuche von Tresca über das Fliessen der Metalle sind bekannt; ebenso die Beobachtungen von Spring über die Cohäsion pulverförmiger Substanzen unter Druck. Hingegen scheinen noch wenig, wenn überhaupt, systematische Versuche über das zähe Fliessen von festen Salzen und organischen Verbindungen angestellt zu sein. Herr Dewar hat für seine diesbezüglichen Experimente sich eines Apparates bedient, der aus einem starken Stahlblock mit einem dicht schliessenden Stempel desselben Metalles bestand. Der Raum unter dem Stempel nahm die zu untersuchende Substanz auf, welche durch eine enge Röhre von $^1/_{16}$ Zoll Durchmesser und $^1/_2$ Zoll Länge gequetscht werden sollte. Der höchste theoretische Druck betrug 60 Tonnen auf den Quadratzoll; er wurde bestimmt aus dem Verhältniss des Durchmessers des Stempels und der hydraulischen Presse und aus dem in dieser beobachteten Drucke. Bei den leicht fliessenden Körpern genügte ein Druck von 30 bis 40 Tonnen. Jeder Versuch dauerte nicht länger als vier bis zehn Minuten.

Die untersuchten Substanzen zerfallen in zwei Gruppen; die einen bildeten einen Faden beim Durchpressen durch die enge Röhre, die anderen zeigten kaum eine Spur von Zähigkeit. Die Körper, welche in einen Faden sich umformen liessen, waren (die gewöhnlichen Salzhydrate sind durch den Zusatz „aq." bezeichnet): Natriumsulfat aq., Natriumcarbonat aq., Natriumthiosulfat aq., Magnesiumchlorid aq., Ferrosulfat aq., Ammoniumchlorid, Kaliumchlorid, -bromid, -jodid, -cyanid; Ammonium-, Kalium- und Silbernitrat, Strontiumchlorid aq., Aluminiumsulfat aq., kaustisches Natron, Oxalsäure aq., Natriumacetat, Calciumchlorid (langsam), Acetamid (langsam), Bleiacetat (langsam), Benzoësäure (langsam), Graphit (leicht, giebt brüchigen Faden), Jod, Harnstoff, Anthrachinon (sehr langsam, brüchig). — Die Substanzen, die nicht zum Fliessen gebracht werden konnten, waren: Natriumphosphat aq., Borax aq., Natriumnitrat, Natrium-, Lithium-, Zink-, Quecksilberchlorid, Mangansulfid aq., Ammoniumsulfat, Natriumoxalat, Ferrooxalat, Rochellesalz, Arsenoxyd, Kaliumferrocyanid, Natriumacetat, Ammoniumacetat aq., Barium-, Strontiumnitrat, kaustisches Kali, trockenes Natriumcarbonat und -sulfat, trockenes Aluminiumsulfid, Zucker, Stärke, Naphtalin.

Manche von den Substanzen explodirten durch die enge Oeffnung hindurch in einem plötzlichen Schuss und ein solch plötzlicher Stoss hat zweimal einen Bruch des starken Stahlcylinders zur Folge gehabt. Die vorstehenden vorläufigen Versuche genügen, um zu zeigen, dass die Erklärung der Ursache des Fliessens fester Substanzen bei den untersuchten Körpern eine lange Untersuchung nothwendig machen wird. Zweifellos werden manche Substanzen, welche bei dem Druck von 60 Tonnen nicht oder nur sehr langsam flossen, bei viel höheren Drucken dies thun. Es scheint jedoch, dass in jedem Falle die Substanzen einen Grenzdruck besitzen, der erreicht sein muss, bevor ein entschiedenes Fliessen zu Stande kommt, und dieser Werth ist wahrscheinlich eine Constante. Die Geschwindigkeit des Fliessens von geschmolzenem Ammoniumsulfocyanid unter 60 Tonnen Druck war etwa 1 Zoll in der Minute.

Henri Moissan: Darstellung eines krystallisirten Aluminiumcarbürs. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 16.)

Bisher kannte man keine Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Aluminium; selbst die Löslichkeit des Kohlenstoffs in diesem Metall ist von mehreren Forschern bezweifelt worden. Herrn Moissan ist es jedoch mit Hülfe seines elektrischen Ofens gelungen, ein sehr gut krystallisirendes Aluminiumcarbür von der Formel C_3Al_4 herzustellen, das einige interessante Eigenschaften darbietet.

Die Verbindung wird im elektrischen Ofen in der Weise hergestellt, dass in Kohleröhren, welche stetig von einem Wasserstoffstrome durchflossen werden, dicke Kohleschiffchen mit Aluminium (15 bis 20 g) gefüllt werden und dann fünf bis sechs Minuten lang ein Strom von 300 Amp. und 65 Volts durchgeleitet wird. Die näheren Angaben über dieses und andere Verfahren, wie über die Reinigung der Verbindung können hier übergangen werden; von den Eigenschaften derselben seien folgende hervorgehoben:

Das Aluminiumcarbür bildet schöne, durchscheinende gelbe Krystalle, von denen manche 5 bis 6 mm Durchmesser erreichen; einige haben die Form regelmässiger Sechsecke; ihre Dichte, in Benzin bestimmt, ist 2,36; nur die höchste Temperatur des elektrischen Bogens vermag sie zu zersetzen. Chlor greift die Verbindung bei dunkler Rothgluth an, es entsteht Chloraluminium, und Kohlenstoff bleibt zurück; Brom greift sie erst bei 700° an und Jod gar nicht. Sauerstoff verändert sie bei Dunkelrothgluth nur oberflächlich, während Schwefel bei derselben Temperatur unter lebhaftem Glühen die Substanz zersetzt.

Unter der Reihe der Reactionen, welche Verf. beschreibt, ist die interessanteste die des Wassers, welche bei gewöhnlicher Temperatur eintritt. Das gelbe Aluminiumcarbür wird bei Anwesenheit von Wasser zerlegt, und zwar unter Bildung von Methan CH_4 nach der Gleichung

$$C_3Al_4 + 12H_2O = 3CH_4 + 2[Al_2(OH)_6].$$

Hier sei daran erinnert, dass das von Herrn Moissan jüngst dargestellte Calciumcarbür (Rdsch. IX, 234) sich gleichfalls mit Wasser zersetzt und dabei Acetylen entwickelt. Die Analyse führte, wie bereits oben erwähnt, zu der Formel C_3Al_4, welche theoretisch 24,6 Proc. C und und 75,4 Proc. Al fordert, während die Dosirung des Aluminiums 74,48; 75,12; 74,7; 74,9; 75,7 und die des Kohlenstoffs 24,2; 24,7; 24,8 ergab.

„Kurz, der Kohlenstoff kann sich mit dem Aluminium verbinden, um ein gelbes, krystallisirtes Carbür von der Formel C_3Al_4 zu liefern. Diese neue Verbindung besitzt sehr deutliche reducirende Eigenschaften; ihre auffallendste Reaction ist, bei gewöhnlicher Temperatur das Wasser langsam zu zerlegen unter Entwickelung von Methan CH_4. Dies ist das erste Beispiel einer derartigen Zersetzung. Vielleicht spielt dies Carbür eine Rolle bei den geologischen Processen, welche seit Jahrhunderten Methan-Entwickelungen veranlassen."

M. Askanazy: Zur Lehre von der Trichinosis. (Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde 1894, Bd. XV, S. 225.)

Der Verf. macht eine für die Lebensweise der Trichinen sehr wichtige Mittheilung. Bekanntlich nimmt man allgemein an, dass die von der weiblichen Trichine im Darm des Menschen (oder eines Säugethiers) abgesetzten Jungen die Darmwand durchsetzen und dann auf verschiedenen, freilich noch recht unvollkommen bekannten Wegen in die Muskulatur gelangen, wo sie sich zu den Muskeltrichinen umwandeln. So stellten Leuckart, Virchow und v. Zenker den Vorgang dar. Als sie ihre Untersuchungen ausführten, war die histologische Technik im Vergleich zu ihrer jetzigen Ausbildung noch sehr zurück und der Verf. wollte daher die im Ganzen

noch recht dunkle Auswanderung der Trichinenbrut aus dem Darm mit den jetzigen besseren Hilfsmitteln verfolgen. Es stellte sich bei diesen Untersuchungen Folgendes heraus.

Die weiblichen Darmtrichinen bohren sich in die Zotten und Schleimhaut des Darmes ein, wo sie in der Mucosa oder im Lumen der oft bedeutend erweiterten Chylusgefässe gefunden werden. Freie, in den Geweben der Darmwand oder in den Blutgefässen derselben liegende junge Trichinen wurden vom Verf. nicht gefunden. Dagegen sah er vereinzelte Junge in einem Chylusgefässe, in dessen Zotte sich eine mit Embryonen erfüllte Darmtrichine vorfand. Es ist als wahrscheinlich anzusehen, dass diese Trichine ihre Embryonen in das betreffende Chylusgefäss abgelegt hatte. Der Lymphstrom führt dann jedenfalls die in der Darmschleimhaut abgelegten Jungen fort.

Ob gegenüber den Beobachtungen des Verf. die ältere Anschauung zu Recht besteht, dass die jungen Trichinen im Darmlumen geboren werden und activ die Darmwand durchbohren, ist nach Herrn Askanazy's Anschauung zweifelhaft, denn es sprechen mehrere Gründe dagegen. Der Verf. selbst konnte bei vorsichtiger Behandlung der mit Embryonen reichlich gefüllten Weibchen, junge Trichinen im Darmschleim nicht finden, trotzdem sie doch gerade in zahlreicher Menge hier zu erwarten wären, da jede Trichine bis zu 1500 Junge hervorbringt. Auch aus der Literatur ergiebt sich das Vorkommen junger Trichinen im Darminhalt kaum mit Sicherheit. Wenn die jungen Würmer auch vom Verf. in den Lymphgefässen nicht reichlich aufgefunden wurden, so erklärt er dies damit, dass sie vom Lymphstrom unter Beihilfe ihrer activen Beweglichkeit und der Darmcontraction mit der dünnen Darmwand rasch fortgetrieben werden.

Es scheint, als ob die vom Verf. gemachten Mittheilungen über die Lebensweise der Trichinen das Richtige treffen, wie aus den unabhängig davon ausgeführten Untersuchungen eines belgischen Forschers, Cerfontaine, über welche E. van Beneden in der belgischen Akademie berichtete, hervorgeht. Auch Herr Cerfontaine fand die geschlechtsreifen Weibchen in die Darmwand eingewandert, ja er sah sie sogar bis in die Mesenterien vordringen. Er nimmt an, dies sei das gewöhnliche Verhalten, da auf diese Weise die Verbreitung der jungen Trichinen im Körper besser gesichert ist und leichter erfolgen kann, als wenn sie in der Darmhöhle geboren werden, von wo sie erst die Darmwand durchbohren müssen und der Gefahr ausgesetzt sind, mit dem Darminhalt weiter und nach aussen geführt zu werden.

Herr Cerfontaine fand die geschlechtsreifen weiblichen Trichinen auch in den Lymphdrüsen der Mesenterien und schliesst daraus, wie Herr Askanazy, dass sie durch den Lymphstrom ihre Verbreitung finden. Sie möchten dann in die Blutgefässe und Capillaren gelangen und erst von hier aus in das Bindegewebe vordringen.

Die von den beiden Forschern behandelte Frage ist jedenfalls für die Trichinosis wichtig, weil sie die bei ihr vorkommenden heftigen Erkrankungen des Darmkanals verständlicher macht und die Behandlung jedenfalls noch mehr erschwert ist, wenn die Trichinen so bald aus der Darmhöhle auswandern. Verwunderlich erscheint es nur, dass noch wochenlang nach der Infection Trichinen in der Darmhöhle gefunden werden, obwohl sie doch schon mehrere Tage nach der Einführung geschlechtsreif werden. K.

J. E. Humphrey: Nucleolen und Centrosomen. Vorläufige Mittheilung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1894, Bd. XII, S. 108.)

Verf. bekämpft die Anschauung, dass die Nucleolen besondere Organe des Zellkerns, wie die Chromosomen, seien (Zimmermann, Zacharias) und tritt dafür ein, dass sie passive Substanzmassen darstellen, deren Zahl, Form, Grösse und Existenz als erkennbare Körper von der Thätigkeit bestimmter Kräfte innerhalb der Zelle abhängig sei (Strasburger, Guignard). „Die in Rede stehenden Kräfte scheinen die zu sein, welche während der Karyokinese im Spiele sind. Während des Ruhestadiums der Zelle scheint diese Substanz sich passiv von den anderen Kernbestandtheilen zu trennen und sich allmälig in zunehmend grösseren und geringeren Massen, die sogenannten Nucleolen, zu sammeln, wie Oel sich aus einer Emulsion ausscheidet. Die „Vacuolen" der Nucleolen scheinen mir das natürliche Resultat der nachherigen Trennung der flüssigeren von den festeren Theilen der Nucleolensubstanz zu sein."

Von diesem Gesichtspunkte beurtheilt Verf. das von Strasburger, Zimmermann und ihm selbst beobachtete Vorkommen von Nucleolen im Cytoplasma, dem er keine weitere Bedeutung zuschreibt, als dass es zeige, dass sich bisweilen eine Communication zwischen Kernhöhle und Cytoplasma herstellen kann, „und dass entweder die Nucleolen in einigen Fällen aus der Kernhöhle, bevor sie von den karyokinetischen Kräften angegriffen werden, austreten können, oder dass die Menge der Nucleolarsubstanz in einem Kerne grösser sein kann als diese Kräfte zu lösen oder zu verbreiten vermögen".

Bekanntlich hat kürzlich auch Herr Karsten das Austreten der Nucleolarsubstanz beobachtet und die Nucleolen in derartigen Beziehungen zu den Kernspindeln gefunden, dass er sie mit den Centrosomen identificirte (s. Rdsch. IX, 205). Herr Humphrey zeigt nun, dass beiderlei Gebilde durchaus nicht mit einander zu verwechseln sind. Die Centrosphären sind in den Zellen schwer erkennbar und lassen sich nicht oder nur wenig tingiren, während z. B. bei Doppelfärbung mit Fuchsin-Jodgrün die Nucleolen blutroth, die Chromosomen grün oder blaugrün gefärbt werden. Das centrale Körnchen oder eigentliche Centrosom erscheint gewöhnlich dunkel auf gefärbten Präparaten, hat aber keine bestimmte Farbe. Auch die das Centrosom umgebende, helle Astrosphäre besitzt ein charakteristisches Aussehen. Verf. giebt einige Abbildungen von ruhenden und in Theilung begriffenen Kernen mit Centrosphären. Zwei Bilder lassen zugleich Nucleolen erkennen, die einen völlig anderen Anblick darbieten als die Centrosphären. Letztere dürften von Herrn Karsten bei seinen Beobachtungen übersehen worden sein. Auf einer Abbildung sieht man die Centrosphären ausserhalb eines ruhenden Kernes im Cytoplasma liegen. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass die Centrosphären streng extranucleare Körper seien, sowohl in ihrer Abstammung, wie in ihrer Thätigkeit. F. M.

A. Penck, Ed. Brückner, Léon Du Pasquier: Le système glaciaire des Alpes. Guide publié à l'occasion du congrès géologique international (6me session à Zürich 1894). (Neuchâtel 1894, Imprimerie de H. Wolfrath & Cie.)

Die noch so junge Disciplin der glacialen Geologie hat doch bereits eine ganze Reihe von Entwickelungsstadien aufzuweisen. Nachdem eine ältere Generation vor nunmehr bald 100 Jahren mit dem Studium der erratischen Blöcke begonnen hatte, wandte man sich seit den dreissiger Jahren unter Vorantritt von L. Agassiz der Gesammtheit jener Merkzeichen zu, welche der in Bewegung befindliche Gletscher in seiner Umgebung hinterlassen hat, und aus dieser Epoche schreibt sich auch die Terminologie des neuen Wissenszweiges her; Schimper rief den Namen „Eiszeit", Desor die so treffende Bezeichnung „Moränenlandschaft" ins Leben. Alsdann wurde ein neuer Fortschritt signalisirt durch das Auftreten Penck's, welcher die Bedeutung der sogenannten „Grundmoräne" zuerst ins richtige Licht stellte, und seit einem Jahrzehnt etwa ist das Arsenal der Waffen, mit denen die Forschung den eiszeitlichen Residuen zu Leibe geht, noch wesentlich erweitert worden, indem man jetzt neben den im engeren Sinne „glacialen" Gebilden vor allem auch die „fluvioglacialen" berücksichtigte. Durch diese Erweiterung des Untersuchungsfeldes sind vornehmlich die Mittel gewonnen worden, um die schon früher aufgetauchte Erkenntniss zu befestigen, dass die Uebereisungsperiode keine einheitliche, sondern eine durch normal-klimatische Zeiträume von ziemlich langer Dauer unterbrochene gewesen sein muss.

Es sind wesentlich die drei Gelehrten, denen man das vorliegende Werkchen zu danken hat, auch dieselben gewesen, durch welche diese Abtheilung der physikalischen Erdkunde auf den gegenwärtigen Standpunkt erhoben wurde. Wer jedoch selbständig, und ohne einen in der Kunst der Anschauung geübten Lehrer zu besitzen, sich mit den Dingen vertraut machen wollte, der befand sich bisher in einiger Verlegenheit, denn Bücher fand er zu diesem Zwecke nicht vor, sondern er war genöthigt, aus den verschiedensten, hie und da verstreuten Monographien und Journalartikeln sich womöglich ein correctes Bild der Sache zusammenzusetzen. Hier nun hilft der „Führer", auf den wir alle Interessenten aufmerksam machen möchten, in anerkennenswerther Weise aus. Denn derselbe verfolgt zwei Ziele, so dass die beiden Theile, in welche das Büchlein (ursprünglich ein Sonderabdruck aus dem „Bulletin" der Neuenburger Naturwissenschaftlichen Gesellschaft) zerfällt, sich gegenseitig zur Unterstützung dienen. Es werden nämlich zunächst die theoretischen Vorschriften entwickelt, an deren Hand man die einzelnen Eiszeitrückstände als solche unterscheiden und auf ihr relatives Alter prüfen kann, und sodann stellen uns die Verff. Oertlichkeiten vor, an denen man die Paradigmen der gegebenen Regeln sich vor Augen führen kann. Diese Gegenden sollen von einer an den geologischen Congress zu Zürich sich anschliessenden Excursion der Reihe nach aufgesucht werden, und zwar führt diese Wanderung, wenn das Programm strenge innegehalten wird, von Lugano in mehrfachen Windungen bis nach München.

Die Einzelheiten näher zu erörtern, ist hier natürlich nicht der Platz, und es muss genügen, den Gang der Darstellung im Einzelnen zu skizziren. Es wird die Oberflächenbeschaffenheit der Moränenlandschaft genau beschrieben und sodann gezeigt, wie an deren aussere Umrahmung, vermittelt durch den „Uebergangskegel", sich die Ablagerungen anschliessen, welche das den Eismassen entströmende Wasser mit sich fortgeführt und allmälig abgesetzt hat. Die Classification nach drei Hauptschichten — „Deckenschotter", „Hochterrassen"- und „Niederterrassenschotter" — lässt sich jetzt in sehr vielen Fällen durchführen, wie dies unter anderen auch neuerdings die abermalige Durchforschung des Riesengebirges durch Partsch bestätigt hat. Eine interglaciale Bildung ist grösstentheils der ausseralpine „Löss", innerhalb dessen jedoch auch ungleiche Altersstufen nachgewiesen werden können. Von den interessanten Erdstellen, in denen sich gute Aufschlüsse zum Detailstudium der einzelnen Formen befinden, nennen wir den „Moränencirkus" von Ivrea, die Ablagerungen nächst Salò am Garda-See, das „Schweizerbild" bei Schaffhausen, die „Höttinger Breccie" bei Innsbruck und das in manchen Beziehungen sehr charakteristische (jetzt trockene) Gleissenthal südlich von München. Zumal die Innsbrucker Gegend, welche in ihren phytopaläontologischen Fundstücken die werthvollsten Hülfsmittel zur Bestimmung des Interglacialklimas dargeboten hat, musste diesmal gründlich gekennzeichnet werden, weil Rothpletz unlängst die übliche Auffassung der dortigen Verhältnisse zum Gegenstande der Kritik gemacht hat. — Die Figuren und Kärtchen dürften stellenweise etwas deutlicher sein, wie denn zumal die gleichzeitige Verwendung des nämlichen grossen und kleinen Buchstabens (Z und z) grosse Bedenken gegen sich hat. Die erklärende Legende zu der Kartenskizze S. 51 ist unrichtig, und es muss dafür heissen, wie folgt: „x, y, z Moraines antiques, externes et internes. ✕ Coupes géologiques". S. Günther.

C. Christiansen: Elemente der theoretischen Physik. Deutsch herausgegeben von Joh. Müller. Mit einem Vorwort von E. Wiedemann, VIII und 458 S. (Leipzig 1894, Verlag von J. A. Barth).

Wie der Titel des Buches zeigt, soll es sich um eine Einführung in die theoretische Physik und um eine kurze Uebersicht derselben handeln. Es enthalten Abschnitt 1 bis 6: die allgemeine Mechanik und die Mechanik der festen Körper und der Flüssigkeiten; Abschnitt 7 bis 11: Magnetismus und Elektricität; Abschnitt 12: Licht; Abschnitt 13 und 14: Wärme.

Schon aus dieser kurzen Inhaltsangabe sieht man, dass der Verf. die einzelnen Theile mit sehr ungleichem Interesse behandelt hat. Noch mehr tritt dies aber bei näherer Durchsicht hervor.

So fehlt z. B. vollständig die Akustik. In der Elektricitätstheorie ist nur einmal gelegentlich von dem Ohm'schen Gesetz die Rede. Die Kirchhoff'schen Gesetze der Stromverzweigung werden überhaupt nicht erwähnt. Mag man vielleicht auch die geometrische Optik aus einer kurzen Uebersicht der theoretischen Physik mit Recht fortlassen, so kann man doch wenigstens erwarten, dass von Interferenz- und Beugungserscheinungen die Rede ist.

Hiernach dürfte der Titel: „Ausgewählte Kapitel aus der theoretischen Physik" zutreffender sein, als der von dem Verfasser gewählte.

Am Ende der meisten Abschnitte finden sich einige historische und literarische Notizen. Doch sind dieselben meist so kurz und dürftig, dass es dem Studirenden doch anzurathen ist, in dieser Beziehung auf ausführlichere Compendien, an denen ja die deutsche Literatur nicht arm ist, zurück zu gehen.

Zum Schluss möchten wir noch eine Aeusserlichkeit im Druck erwähnen. Bei allen mathematischen Formeln sind die Brüche in der Form a/b geschrieben. Bei complicirteren Ausdrücken erschwert die neue Schreibweise entschieden die Uebersicht und kann recht leicht zu Missverständnissen Veranlassung geben. Hoffentlich theilen die Herren Fachgenossen diese Meinung des Referenten und fügen sich nicht dieser, vielleicht für den Satz etwas bequemeren Neuerung. A. Oberbeck.

H. Jäger: Der Gemüsegärtner II. Die besondere Kultur aller bekannten Gemüsearten im freien Lande. Mit 56 in den Text gedruckten Abbildungen. 5. Aufl. bearbeitet von Joh. Wesselhöft. (Hannover, Philipp Cohen, 1894.)

Den Glücklichen, die — procul negotiis — ihren Kohl selber bauen können, sei dies neu bearbeitete Werk des geschätzten Gartenschriftstellers bestens empfohlen. Obwohl der Herr Bearbeiter von der neuen Auflage sagt: „Bei derselben habe ich es nicht minder unterlassen, allen bewährten Neuerungen bei der Kultur der einzelnen Gemüse Rechnung zu tragen etc.", so darf man doch mit Sicherheit annehmen, dass er sein Licht nur aus Bescheidenheit unter den Scheffel stellt und vielmehr fleissig bestrebt gewesen ist, das Buch auf die Höhe der Zeit zu heben. Die Zahl der Gemüse, Salate u. s. w., von denen Verf. etwas Nützliches zu sagen weiss, ist gar gross: vom Weisskohl, den Kohlrüben, Puffbohnen und Zwiebeln bis zu den Yamswurzeln, Bataten, Erdnüssen, Soyabohnen und anderen exotischen Victualien wird über alles und jedes Geniessbare, was im Gemüsegarten wächst oder doch wachsen könnte, Rath und Auskunft ertheilt, und auch die zahlreichen Suppen- und Saucenkräuter sind nicht vergessen, wie Salbei, Wurstkraut, Kerbel, Estragon und andere appetitliche Gewächse. F. M.

E. O. v. Lippmann: Die chemischen Kenntnisse des Plinius. (Mittheilungen aus dem Osterlande, herausgegeb. von der naturforsch. Gesellsch. des Osterlandes zu Altenburg 1892. N. F. Bd. V, S. 370.)

(Schluss.)

Balsame, Harze, Gummiharze. Das Aloëharz ist der aus den Stengeln und Blättern der Aloë ausfliessende, erhärtete Saft. Er dient als Purgirmittel, sowie zum Fälschen des Weins. Das ebenfalls medicinisch sehr wichtige Ammoniakharz fliesst aus einem beim Orakel des Jupiter Ammon wachsenden Baume (Ferula tingitana). Auch Asa foetida (der Milchsaft der Ferula asa foetida und anderer Umbelliferen) ist ein Heilmittel. Der Balsam quillt in Tropfen aus der Rinde der Balsamstaude (Balsamodendron gileadense) und bildet ein dickes, weisses, höchst wohlriechendes, schweres Oel, das allmälig zu harten, beim Reiben angenehm riechenden Thränen gerinnt. Er ist überaus kostbar und ein Heilmittel von wunderbarster Kraft, welches indessen vielfach verfälscht wird, am häufigsten mit Bittermandelöl. Der Bernstein ist das Harz gewisser Cedern und Fichten, die an der Nordküste Deutschlands wachsen sollen. Dass er ein Harz ist, ersieht man aus allen seinen Eigenschaften und aus seinem Verhalten, dass er ursprünglich flüssig war, beweisen die eingeschlossenen Pflanzentheile, Insecten und Mücken. Er bildet kleine

Brocken, aber auch grosse, bis 13 Pfund schwere Stücke von weisser, weissgelber bis dunkelgelber Farbe; letztere sind die geschätztesten, wenn sie durchsichtig sind. Bernstein ist glänzend, mild feurig und brennbar; beim Reiben nimmt er einen eigenthümlichen Geruch an und erhält dabei die Fähigkeit, leichte Gegenstände, z. B. Spreu, Bast, trockene Blätter, aber auch Eisen anzuziehen. Er dient als Schmuck, als Amulett und als Heilmittel. Das prächtig rothe Drachenblut (das Harz von Daemonorops draco) ist das ausgepresste Blut von Drachen, welche den Elephanten das Blut ausgesogen hatten und von der Wucht des niederstürzenden Thieres erdrückt wurden. Es wird als Heilmittel und als Malerfarbe benutzt, wegen seiner grossen Kostbarkeit aber häufig verfälscht, besonders mit Zinnober.

Mastix. Das Harz des Mastixbaumes (Pistacia lentiscus) dient als Heilmittel und zum Färben der Haare; das Myrrhenharz, das Harz eines arabischen Baumes (Balsamodendron Myrrha) als Mundarznei und zur Darstellung von Myrrhenwein; das Scammoniumharz aus dem milchigen Wurzelsaft einer Pflanze (Convolvulus scammonia) als kräftiges Purgirmittel. Auch der Styrax, der gummiartige Saft eines Baumes (Liquidambar orientale), besitzt eine ausserordentliche medicinische Kraft, während der Weihrauch, der Saft eines nicht näher bekannten arabischen Baumes (hauptsächlich von Boswellia Carterii), welcher brennbar und höchst wohlriechend ist, vornehmlich als Räuchermittel Anwendung findet. Die übrigen von Plinius erwähnten Harze sind Bdellium aus dem Milchsaft eines bactrischen Baumes (Heudelotia africana), das Colophonium, Euphorbiumharz, der eingetrocknete Milchsaft einiger Euphorbien, Galbanumharz (von Ferula galbaniflua), Ladanum, ein gummiartiges Harz einer besonderen Pflanze (Cistus creticus), das an den Haaren der Ziegen, die jene benagen, hängen bleibt, Laser, ein nordafrikanisches Harz aus einer noch nicht näher bekannten Umbellifere, und endlich Opoponax (der eingedickte Milchsaft von Opoponax Chironium).

Aetherische Oele. Von diesen erwähnt Plinius eine grosse Zahl, welche durch Auspressen von Pflanzen oder Pflanzentheilen oder durch Ausziehen, Auspressen und Aussieden derselben mit Oel, Wasser, Most, Essig, Milch, Meth etc. gewonnen werden können. Hier mögen nur einige erwähnt sein: Anisöl, Cedernöl, Citronenöl, Fenchelöl, Kirschlorbeeröl, Knoblauchöl, Kümmelöl, Lavendelöl, Minzenöl, Myrthenöl, Nelkenöl, Senföl von furchtbar scharfer Kraft, Thymianöl, Zimmtöl und viele andere.

Alkaloide. Aconitum, nach dem pontischen Hafen Acone genannt, ist das schnellwirkendste aller Pflanzengifte; es dient zum Vergiften der Tiger und Panther. In Wein wird es als Gegengift gegen den Scorpionstich angewandt. Das Opium wird gewonnen, indem man den Milchsaft aus den Stengeln und Samenkapseln des Mohns eindickt, zu Kügelchen formt und im Schatten trocknet. Es riecht unerträglich scharf, wird in der Sonne weich, giebt mit Wasser eine weisse Trübung und wirkt in kleiner Menge schlafbringend, in grösserer tödtlich. Ferner kennt Plinius die giftigen Wirkungen der Veratrumarten, des Bilsenkrautes, Schierlings. Als Gegengifte werden Knoblauch, Eselsmilch mit Meth, Rautenöl, Nesselsamen und Styrax genannt. Unter den Pflanzengiften, die mit grösster Schnelligkeit Krämpfe, Wahnsinn, Tollheit, tiefen Schlaf und zuletzt Tod erzeugen, ist vielleicht die Brechnuss, die Tollkirsche oder der Stechapfel zu verstehen. Gifte sind auch enthalten im Oleander, in der Nieswurz, in pontischen Azaleen und Rhododendren, woraus die Bienen giftigen Honig sammeln, und in zahlreichen Pilzen.

Leim. Derselbe wurde von Dädalus erfunden; er wird durch anhaltendes Kochen von Knochen und gewissen Körpertheilen mancher Thiere gewonnen. Der gewöhnliche Leim ist braun und dient zum Leimen des Holzes und als Arzneimittel. Einen sehr weissen homogenen Leim erhält man aus dem Bauche eines pontischen Fisches. Aehnlich verhält sich der Leim der Mistel, der seiner besonderen Klebekraft halber als Vogelleim benutzt wird.

Eiweiss. Plinius kennt dieses als Bestandtheil der Vogeleier und berichtet über seine unzähligen Anwendungen in der Arzneikunde. Die Fähigkeit desselben, durch Wärme zu gerinnen, wird nicht erwähnt.

Galle. Dieselbe, ein Auswurf des Blutes, ist dunkel gefärbt und entsetzlich bitter.

Bitterstoffe finden sich in zahlreichen Pflanzen, welche dadurch heilwirkende Kräfte erlangen. Dahin gehören unter anderen Absinth, Calmus, Coloquinte, Enzian, Ingwer, Rhabarber, Wermuth, Ysop und viele andere. Ein ausserordentlich bitterer, ätzender Stoff, der zugleich ein heftiges Gift darstellt, ist auch in den spanischen Fliegen enthalten. —

Herrn Lippmann's verdienstvolle Arbeit giebt uns, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, zum ersten Male in kürzester Form einen Ueberblick über den Umfang der chemischen Kenntnisse jener Zeit, soweit eben dieselben für einen vornehmen Römer Interesse hatten. Dass sie daher in vielen Dingen, besonders auf dem Gebiete der Technik und der Gewerbe, recht unvollständig sind, dafür finden wir genug Andeutungen, wenn wir die kargen Bemerkungen über solche Dinge in dem Riesenwerke betrachten. Bi.

Vermischtes.

Ueber die Temperatur der Sonne schwanken bekanntlich die Angaben zwischen 1500° und 3 bis 5000000° C. Messungen waren diesen Angaben nur selten zu Grunde gelegt. So hatte Rossetti die Strahlung der Sonne mit der Thermosäule bestimmt und das Verhältniss der Strahlung zur Temperatur bei künstlichen Wärmequellen bis 2000° C. verfolgt; durch Extrapolation erhielt er dann für die Temperatur der Sonne 10000° C. Le Chatelier hatte eine andere Methode eingeschlagen; er liess auf 1700° oder 1800° erhitzte Körper durch rothes Glas strahlen und dann die Sonne; durch Vergleichung beider Werthe erhielt er mittelst Extrapolation für die Temperatur der Sonne den Werth 7600° (± 1000°). Eine neue experimentelle Untersuchung über die Temperatur der Sonne haben die Herren W. E. Wilson und R. L. Gray ausgeführt. Sie bedienten sich einer Nullmethode, indem sie die Wärme der Sonne durch die eines glühenden Platinstreifens von bekannter hoher Temperatur balancirten. Die Strahlungswage war ein Boys'sches Radiomikrometer; während die Sonnenstrahlen, die durch eine enge Oeffnung zum Instrument Zutritt hatten, dem Spiegel eine bestimmte Drehung ertheilten, wurde von der anderen Seite durch die künstliche Strahlungsquelle dem entgegen gewirkt und die Zutrittsöffnung hier so lange erweitert, bis die künstliche Strahlung der von der Sonne zum Instrument gelangenden gleich war. Aus den Messungen ergab sich als schliessliches Mittel für die effective Temperatur der Sonne 6200° C. Die Verff. bemerken in dem kurzen Auszuge, den sie von ihrer ausführlichen Abhandlung veröffentlichen, dass nach dieser Methode viel zuverlässigere Resultate werden erhalten werden können in den Tropen, wo die meteorologischen Bedingungen viel gleichmässigere und stetigere sind. (Proc. Roy. Soc. 1894, Nr. 333, p. 250.)

Ueber den atmosphärischen Stickstoff ist in der chemischen Section der diesjährigen British Association zu Oxford von den Herren Lord Rayleigh und Ramsay eine sehr interessante Mittheilung gemacht worden. Bekanntlich war Lord Rayleigh mehrere Jahre mit Bestimmungen der Dichten verschiedener Gase beschäftigt (vergl. Rdsch. III, 275; IV, 501). Im Verlaufe derselben hatte er für den Stickstoff verschiedene Dichten gefunden, die bis um 0,5 Proc. differirten, je nachdem das Gas aus chemischen Verbindungen erhalten, oder der sogenannte atmosphärische Stickstoff war (Rdsch. IX, 476). Diese Erscheinung hat die Herren Lord Rayleigh und Ramsay eingehender beschäftigt und es gelang ihnen, von dem atmosphärischen Stickstoff, und zwar durch zwei verschiedene Verfahren, einen zweiten indifferenten Bestandtheil zu sondern, der dichter ist, als der eigentliche Stickstoff. Die erste verwendete Methode war die von Cavendish bei seinem Nachweise von der Zusammensetzung der Salpetersäure benutzte: Luft mit Sauerstoff gemischt, wurde der Einwirkung elektrischer Funken bei Anwesenheit von Alkali ausgesetzt, bis keine weitere Zusammenziehung stattfand; der überschüssige Sauerstoff wurde dann durch Pyrogallol absorbirt. Dass das zurückbleibende Gas kein Stickstoff i t, wurde aus der Art seiner Darstellung und aus dem Aussehen des Spectrums geschlossen. Eine zweite

Methode, welche viel grössere Mengen des neuen Gases gab, beruhte auf der Entfernung des Stickstoffs aus der sauerstofffrei gemachten Luft durch Ueberleiten über erhitztes Magnesium. Wenn dieser Process lange fortgesetzt wird, steigt die Dichte allmälig auf 14,88, 16,1 und schliesslich auf 19,09. In diesem Stadium schien die Absorption ihr Ende erreicht zu haben, und es fand sich, dass das neue Gas bis auf 1 Proc. des Stickstoffs der Atmosphäre steigt. Wenn das so gewonnene Gas mit Sauerstoff dem elektrischen Funken ausgesetzt wird, erhält man nur geringe oder keine Zusammenziehung. Lord Rayleigh und Prof. Ramsay haben ferner gefunden, dass keine Verflüssigung eintritt, wenn das Gas bei gewöhnlicher Temperatur comprimirt wird.

Die Strausse enthalten in ihrem Magen eine Menge von abgerundeten, erbsen- bis nussgrossen Kieselsteinen und Glasscherben von manchmal nicht unbedeutender Grösse, die meist am Pylorustheil angesammelt sind. Ueber die Bedeutung dieses sonderbaren Mageninhaltes sind verschiedene Annahmen gemacht worden; doch kannte man bisher weder die Nothwendigkeit dieser harten Körper, noch ihr allgemeines Vorkommen, noch die Art ihrer Wirkung. Herr C. Sappey theilt nun einige Beobachtungen mit, welche ihre Bedeutung ausser Frage stellen. Im Jahre 1845 hatte er Gelegenheit, einen Strauss von über 100 kg Gewicht zu seciren, und fand im Magen sehr zahlreich derartige harte Körper, die sämmtlich in der Nähe des Pförtners lagen und gemischt waren mit sehr fein zerhackten Kräutern, während der Rest des Magens bis zur Mündung der Speiseröhre mit unveränderten Futtermassen gefüllt war. Offenbar hatten die harten Körper die Nahrung zerkleinert und zerrieben und insofern die Function der Zähne bei Menschen und Säugethieren ersetzt. Diese Auffassung über die Rolle der harten Körper im Magen der Strausse ist kürzlich durch eine weitere Beobachtung im Museum d'Histoire naturelle bestätigt worden. Daselbst ist ein Strauss einige Tage nach seiner Ankunft aus Westafrika gestorben, und zwar in ungemein abgemagertem Zustande. Bei der Section fand man den Magen vom Oesophagus bis zum Pylorus ganz gefüllt mit trockenen Kräutern; zwischen den trockenen Stengeln sah man zerstreut einige kleine Steinchen, die aber nicht im Stande waren, als Zerkleinerungsapparate für das massige Futter zu wirken. Der Strauss ist also, trotzdem der Magen mit Speise angefüllt war, abgemagert den Hungertod gestorben, weil die Kiesel und Glasscherben fehlten, welche die Nahrung zerkleinern und für die Verdauung vorbereiten. In geringerem Grade findet man dieselbe Erscheinung bei allen Vögeln, oder wenigstens bei der Mehrzahl, welche Sand verschlingen; besonders findet man diese Art der Zerkleinerung der Nahrung bei den Hühnern, bei welchen man durch Auskultiren am Rücken während der Verdauung die eigenthümlichen Geräusche deutlich hören kann, welche das Zerreiben der Nahrung durch die grösseren Sandkörner verursacht. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 200.)

Mit dem von Herrn Gray in New York erfundenen Telautographen (Rdsch. VIII, 660) sind am 22. Juli Nachmittags und Abends Versuche an den Leitungen zwischen St. Margarets Bay und dem General Post Office in London angestellt worden. Die besonderen Apparate sind an den Enden der Leitung angebracht worden, und die Resultate waren nach einer Notiz in der „Nature“ vom 26. Juli ausgezeichnete. Die Apparate arbeiteten ohne Störung bei einer Entfernung von 83 englischen Meilen; Meldungen wurden von Margarets Bay aufgegeben und daselbst empfangen. Das Princip des Instrumentes ist bekanntlich, automatisch ein genaues Facsimile der Schrift der Aufträge zu liefern. In den Versuchen am Sonntag verzeichnete der empfangende Stift leicht und deutlich die verschiedenen Handschriften und gab sehr correct die Haar- und Grundstriche, die Punkte über dem i und die Querstriche der t wieder.

Dr. W. Scott ist zum Director der Forste und des botanischen Gartens auf Mauritius ernannt.

Es habilitirten sich Dr. Schulz an der Universität Halle für Botanik, Dr. A. Nestler an der Universität Prag für Pflanzenanatomie.

Prof. Emil v. Wolff von der landwirthschaftlichen Hochschule zu Hohenheim, tritt, 76 Jahre alt, in den Ruhestand.

Am 22. August ist Pater Epping, S. J., der gründliche Kenner der assyrischen Astronomie, gestorben.

Am 6. September starb zu Halle der Geologe Prof. Dr. Dunker im Alter von 80 Jahren.

Am 8. September starb zu Charlottenburg Prof. H. v. Helmholtz im Alter von 73 Jahren.

Dr. Kobelt, welcher von der Universität Königsberg zum Ehrendoctor ernannt worden (Rdsch. IX, 428), ist nicht der Petersburger Geologe, sondern Dr. med. in Schwanheim a. M., der sich auf dem Gebiete der Malacologie grosse Verdienste erworben.

Astronomische Mittheilungen.

Ueber die Beobachtungen des Mars, welche auf dem eigens für diesen Zweck in Arizona errichteten Lowell-Observatorium von den Herren Lowell, W. H. Pickering und E. A. Douglass in den ersten Monaten gemacht worden, berichtet Ersterer an das Bostoner „Commonwealth“ nach der „Nature“: Juli 5.: Pickering und Douglass beobachteten, dass die Lichtgrenze sich an einer Stelle abflachte. Das Licht vom Sinus Sabaeus war polarisirt. Juli 19.: Douglass beobachtete eine Protuberanz an der Lichtgrenze und einen Einschnitt. Die Höhe der ersteren wurde auf 0,1″ geschätzt, was einer Erhebung von etwa $^5/_8$ englische Meile entspricht. Juli 21.: Douglass sah zwei Einschnitte, welche später von Pickering bestätigt wurden und am 23. Juli noch andere. Juli 26.: Eine breite Protuberanz wurde von Pickering beobachtet. Das Licht von den grösseren „Seen“ erwies sich nicht polarisirt. (Die von Pickering gesehene Hervorragung war wahrscheinlich die, welche Javelle in Nizza am 28. Juli beobachtet hat. Rdsch. IX, 428). Die erste Beobachtung eines Kanals, Eumenides, wurde am 6. Juni von Pickering gemacht; derselbe wurde auch von den anderen Beobachtern am 7. Juni gesehen und schien unverändert am 9. Juni. Während der Monate Juni und Juli verkleinerte sich die polare Schneezone. Am 10. Juli wurde ein kleiner weisser Fleck, an der Stelle des früheren sternähnlichen Punktes vollständig getrennt von der Schneekappe gesehen. Am 18. Juli berichtete Pickering, dass die Kanäle deutlicher wurden; er erblickte einige Wolken und einige seiner „Seen“ blitzten auf. Anfangs August hatte er 17 von diesen „Seen“ gesehen, darunter zwei neue. Ende Juni wurde der Kanal Ganges zweimal gesehen und beide Male einfach. Am 29. Juli erschien eine helle graue Färbung über einem ausgedehnten Gebiete. Einige Kanäle waren gut entwickelt, aber keine Verdoppelung sichtbar. Am 30. Juli, früh am Abend, bei einer Sichtbarkeit von 4 und 3 (bei einer Scala von 10), glaubte Pickering den Ganges doppelt zu sehen; später am Abend jedoch, als die Sichtbarkeit sich auf 8 und 9 gebessert hatte, wurde es klar, dass dies nicht der Fall sei; die scheinbare Verdoppelung war ein Kanal vom Fons juvente, ein nördlicher Zweig des Tithonus. Diese Beobachtung ist besonders interessant, weil vom Lick-Observatorium gemeldet worden, dass man den Kanal Ganges doppelt gesehen hat. — Nach einem Telegramm des Herrn Cerulli vom 31. August hat derselbe einen grünlich weissen Fleck auf der nördlichen Kappe des Mars in 30° bis 40° Länge gesehen; der „nördliche Schnee“ bedeckte das „Mare acidalium“.

Vom Kometen Gale berichten sowohl H. C. Russell als W. F. Gale aus Sydney, dass im Verlaufe des Monats April der Schweif mehrmals ganz verschwunden war und bedeutende Umwandlungen gezeigt hat, indem er bald schmal und lang, bald breit und fächerartig erschien. Die Beobachtungen sind sowohl mit dem Auge, als mit Hülfe der Photographie gemacht. (Monthl. Not. R. Astr. Soc. 1894, V. LIX, June.)

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 29. September 1894. **Nr. 39.**

Inhalt.

Physik. K. Schreber: Die Energie als zusammenfassendes Princip in der Physik. (Schluss.) S. 493.

Chemie. F. Foerster: Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen. (Fortsetzung.) S. 495.

Botanik. N. v. Chudiakow: Beiträge zur Kenntniss der intramolecularen Athmung. S. 497.

Kleinere Mittheilungen. J. Elster und H. Geitel: Weitere lichtelektrische Versuche. S. 499. — Nils Ekholm: Die Ergebnisse der schwedischen internationalen Polarexpedition 1882/83 auf Spitzbergen, Cap Thordsen. I. Band. S. 500. — Socrate A. Papavasiliu: Ueber das Erdbeben in Lokris (Griechenland) im April 1894. S. 500. — Eugen Steinach: Ueber die motorische Innervation des Darmtractus durch die hinteren Spinalnervenwurzeln. S. 501. — A. Prunet: Ueber eine neue Krankheit des Weizens, die durch ein Chytridinee verursacht wird. S. 501.

Literarisches. W. Ramsay: Kurzes Lehrbuch der Chemie. S. 502. — E. Pfitzer: Uebersicht des natürlichen Systems der Pflanzen. S. 502.

Ernest Mallard †. S. 503.

Vermischtes. Die in Nizza entdeckten kleinen Planeten. — Die Maiblume. — Das preussische meteorologische Institut im Jahre 1893. — Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt. — Personalien. S. 503.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 504.

Astronomische Mittheilungen. S. 504.

Die Energie als zusammenfassendes Princip in der Physik.

Von Privatdocent Dr. **K. Schreber** in Greifswald.

(Antrittsvorlesung, für die Naturw. Rundschau bearbeitet.)

II.

Jedes Princip, welches mehrere bisher getrennte Beobachtungen vereinigt, darf nicht nur das Gemeinsame derselben hervorheben, sondern muss auch die Verschiedenheit erklären. Das Princip der Erhaltung der Energie muss also erkennen lassen, warum die Physik in verschiedene Gebiete zerfällt, trotzdem sie alle von der Bewegung bezw. dem Gleichgewicht der Energie handeln.

Untersuchen wir zu dem Zwecke zunächst, warum sich Energie überhaupt bewegt. Am besten wird dieses an einem Beispiel klar werden. Wir denken uns zwei elektrische Accumulatoren, genau gleich eingerichtet, der eine aber viel mal grösser als der andere. Dann wird für gewöhnlich der grössere auch die grössere Menge elektrischer Energie enthalten, d. h. im Stande sein, eine grössere Menge z. B. chemischer Energie durch Elektrolyse, oder mechanischer Energie durch Elektromotoren etc. zu liefern; trotzdem aber kann es der Fall sein, dass, wenn beide gegen einander geschaltet werden, der kleine dem grösseren noch Energie abgiebt. Man sagt dann, dass der kleinere auf ein höheres Potential geladen ist, als der grosse. Für die Bewegung elektrischer Energie ist also nicht die Menge derselben, sondern ihr Potential maassgebend.

Ebenso ist im Allgemeinen die lebendige Kraft, d. h. die Bewegungsenergie einer Kanonenkugel grösser, als die einer Flintenkugel. Schicken wir aber einer Kanonenkugel eine Flintenkugel nach, so wird im Moment, wo diese die erste einholt, die Flintenkugel einen Theil ihrer Energie der Kanonenkugel abgeben. Die Bewegung kinetischer Energie ist also wiederum nicht von der Menge derselben, sondern von der Geschwindigkeit der bewegten Körper abhängig.

Solche Beispiele lassen sich aus jedem Gebiet der Energetik holen. Wir müssen also schliessen, dass die Bewegung der Energie von einem Punkte des Raumes nach einem anderen nicht bedingt ist durch die Menge der Energie, sondern nur durch einen Factor derselben. Wir nennen ihn den „Intensitätsfactor." Unter Benutzung dieses Ausdruckes haben wir also gefunden, dass sich Energie nur dann im Raume bewegt, wenn ihre Intensität an zwei Stellen des Raumes verschieden ist. Denjenigen Factor, welcher angiebt, wie viel Energie ein Punkt des Raumes bei gegebener Intensität zu fassen vermag, nennen wir den „Capacitätsfactor."

Die Aufstellung der beiden Factoren für die verschiedenen Formen der Energie und die Untersuchung ihrer Eigenschaften wird uns die Unterschiede der verschiedenen Gebiete der Physik erkennen lassen.

Für die kinetische Energie haben wir am Beispiel von der Kanonen- und Flintenkugel gesehen, dass die Intensität eine Function der Geschwindigkeit ist. Sie ist aber nicht der Geschwindigkeit proportional

zu setzen, denn die Wärme z. B., welche eine Kanonenkugel entwickeln kann, bleibt dieselbe, ob sich die Kugel in der einen oder der entgegengesetzten Richtung bewegt. Die Intensität ist also dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional. In Deutschland sind wir gewohnt, den Proportionalitätsfactor gleich $^1/_2$ zu setzen, um so die Form für die von Leibnitz eingeführte lebendige Kraft zu bekommen. Den Capacitätsfactor der kinetischen Energie nennen wir Masse. Ich möchte bei dieser Gelegenheit besonders darauf aufmerksam machen, dass die Masse eben nichts weiter ist als der Capacitätsfactor der kinetischen Energie, und dass es vollständig willkürlich ist, gerade sie als dritte Grundeinheit im sogenannten absoluten Maasssystem zu nehmen.

Für die drei Raumenergien erhalten wir der Reihe nach als Intensitätsfactoren: Kraft, Flächenspannung und Druck, und als Capacitätsfactoren die drei Dimensionen des Raumes: Länge, Fläche und Volumen. Hat ein Punkt Distanzenergie nach zwei entgegengesetzten Richtungen oder, in der alten Sprache der Mechanik, wird er von zwei Punkten nach entgegengesetzter Richtung angezogen, so bleibt er in Ruhe, wenn die anziehenden Kräfte gleich sind. Intensitätsfactor der Distanzenergie ist somit die Kraft. Hebt man die eine oder die andere Distanzenergie auf, so wird die übrig bleibende um so mehr kinetische Energie liefern, je länger der zurückzulegende Weg ist; Capacitätsfactor ist also die Länge. Ebenso erhält man die Zerlegung der Flächen- und Volumenenergie.

Distanzenergie ist namentlich für die Astronomen von Wichtigkeit; die sämmtlichen Bewegungserscheinungen der Himmelskörper sind bedingt durch die Gleichgewichtserscheinungen von Distanz- und Bewegungsenergie. Die Volumenenergie hat eine wesentliche Bedeutung erhalten durch die Entwickelung der Energetik, indem sie fast die einzige mechanische Energie ist, welche in den, die Grundlage der Energetik bildenden Gleichungen der Thermodynamik auftritt.

Der Intensitätsfactor der Wärme war schon bekannt, als man die Wärme noch für einen Stoff hielt und noch nicht als eine Erscheinungsform der Energie erkannt hatte. Jedermann weiss, dass sich Wärme nur dann von einem Punkt des Raumes bewegt, wenn die Temperatur derselben verschieden ist; Intensitätsfactor der Wärme ist also die Temperatur. Je nachdem beim Zuführen von Wärme die Temperatur steigt oder constant bleibt, definiren wir als Capacitätsfactor die specifische Wärme oder die Entropie.

Den Intensitätsfactor der elektischen Energie habe ich schon in dem ersten Beispiel erwähnt; er führt den Namen Potential. Der Capacitätsfactor ist die Elektricitätsmenge, welche ursprünglich als „immaterielles Fluidum“ aufgefasst wurde und auch jetzt noch in der Ausdrucksweise als solche behandelt wird. Die Energie hat in diesem Gebiet keinen selbständigen Namen, sondern wird stets als Product von Intensität (Volt) und Capacität (Ampèrestunde), nämlich als Volt-Ampèrestunde bezeichnet.

Wie bei der Wärme, haben wir auch hier zwei Capacitätsfactoren, die allerdings in einem anderen Verhältniss zu einander stehen. Verwandeln wir irgend eine Energie in elektrische Energie, so erhalten wir diese stets in zwei Theile gespalten, deren gegenseitige Abhängigkeit darin besteht, dass die Summe ihrer Capacitätsfactoren stets gleich Null ist. Wir müssen also einen positiven und einen negativen Capacitätsfactor annehmen, welche bei Entstehung elektrischer Energie stets in gleicher Menge entstehen.

Bei der chemischen Energie ist der Capacitätsfactor schon lange bekannt. Die bei chemischen Processen in andere Arten umgewandelte chemische Energie ist stets der benutzten Masse proportional. Es ist aber nicht vortheilhaft, diese Proportionalität mit der Capacität der kinetischen Energie streng festzuhalten, sondern unter Benutzung des Gesetzes von der Erhaltung der Art als Capacitätsfactor das Grammatom, d. h. die durch das Atomgewicht gegebene Anzahl von Grammen, zu definiren. Dass das Grammatom der Capacitätsfactor, und nicht der Intensitätsfactor ist, erkennt man daraus, dass, wenn die Energie bei geringer Zahl von Grammatomen sich nicht bewegt, sie auch bei grösserer Zahl sich nicht bewegt. Der Intensitätsfactor ist erst vor wenigen Jahren erkannt und mit dem Namen chemisches Potential bezeichnet worden.

Ich will nicht sämmtliche Energieformen durchsprechen, sondern neben diesen wesentlichsten zum Schluss noch eine Form erwähnen, auf welche man schliesst, wie der Chemiker bei der Elementaranalyse auf den Sauerstoff. Sehr vielfach beobachtet man, dass Wärme oder elektrische oder chemische Energie an einem Ort verschwindet und an einem anderen entfernten Ort wieder auftritt. Dass die hier auftretende Energie die dort verschwundene ist, erkennen wir daraus, dass wir es in der Gewalt haben, den Ort, wo sie auftreten soll, beliebig zu bestimmen. Da nun eine gewisse, wenn auch gewöhnlich sehr kurze Zeit zwischen dem Verschwinden hier und dem Auftreten dort vergangen ist, so muss die Energie in der Zwischenzeit irgendwo existirt haben in einer Form, welche von den übrigen Formen verschieden ist. Wir nennen diese Form strahlende Energie. Da wir dieselbe als solche nicht direct wahrnehmen können, so ist auch das Zerlegen derselben in ihre Factoren schwierig. Von den uns bekannten Eigenschaften der strahlenden Energie ist hervorzuheben, dass sie sich mit einer Geschwindigkeit von $3 . 10^{10}$ cm. sec. im leeren Raume geradlinig ausbreitet, dass für jede Substanz diese Geschwindigkeit eine andere ist und deshalb auch die gerade Linie gebrochen wird, und schliesslich dass sie auf ihrem Wege eine periodische Function der Zeit ist. Für eine gewisse Periodenzahl haben wir in unserem Auge ein allerdings ungenaues Messinstrument für den Intensitätsfactor und wir nennen strahlende Energie mit dieser auf das Auge wirkenden Schwingungszahl Licht; aber auch die sogenannte strahlende Wärme, die Herz'schen Schwingungen, die

ultravioletten chemischen Strahlen sind strahlende Energie.

Von den besprochenen Energieformen will ich nun noch einmal die erhaltenen Factoren zusammenstellen. Es hatten sich ergeben:

	als Intensitätsfactor	als Capacitätsfactor
Bewegungsenergie .	Quadrat der Geschwindigkeit	Masse
Raumenergien . . .	Kraft, Spannung, Druck	Länge, Fläche, Volumen
Wärme	Temperatur	Entropie und specifische Wärme
Elektrische Energie .	Potential	Positive und negative Elektricitätsmenge
Chemische Energie .	Potential	Die Grammatome

Vergleichen wir die Capacitätsfactoren unter einander, so finden wir verschiedene Beziehungen zwischen ihnen: Für die chemische und kinetische Energie sind sie einander proportional, für die drei Raumenergien leiten sie sich von einander ab. Die specifische Wärme ist durch das Gesetz von Petit-Dulong mit dem Grammatom und dadurch mit der Masse verknüpft. Etwas ausserhalb stehen die noch nicht genügend erkannten Elektricitätsmengen.

Anders dagegen die Intensitätsfactoren. Eine Beziehung zwischen ihnen giebt es gar nicht. Geschwindigkeit, Kraft, Spannung, Druck, Temperatur, elektrisches, chemisches Potential sind vollständig unabhängig von einander. Dass namentlich zwischen mechanischen Energien, wenn dieselbe Energiemenge in verschiedenen Formen auftreten soll, mittels der Aequivalente sich Gleichungen zwischen den Intensitätsfactoren herstellen, ist eine Folge des Princips der Erhaltung der Energie und bildet keinen Einwand gegen die Unabhängigkeit der Intensitäten [1]).

Während also die Energie das einzig Bestehenbleibende bei sämtlichen Veränderungen in der Natur ist und somit die gesammte Physik zur Energetik zusammenfasst, wird die Verschiedenheit der einzelnen Gebiete der Physik bedingt durch die gegenseitige Unabhängigkeit der Intensitätsfactoren.

Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen.

Von Dr. F. Foerster.

(Fortsetzung.)

Zur Entscheidung der Frage, ob eine Legirung einheitlich ist oder nicht, sind früher gewisse Legirungen, zumal einige der technisch so wichtigen Kupferlegirungen, daraufhin untersucht worden, welche Zusammensetzung sie haben müssten, damit sie keine Saigerungserscheinungen zeigten, d. h. nach dem Erstarren an allen Stellen gleiche Beschaffenheit und Zusammensetzung besässen. So fand Levol, dass unter den Kupfersilberlegirungen diejenige von der Zusammensetzung $Ag_3 Cu_2$ nicht zur Saigerung geneigt ist, und Riche zeigte, dass von den Kupferzinnlegirungen die den Formeln $Cu_4 Sn$ und $Cu_3 Sn$ entsprechenden homogen erstarren. Freilich ist ein derartiges Verfahren ein recht rohes und die danach gefundenen Ergebnisse bedürfen anderweiter Bestätigung, welche ja, wie wir noch sehen werden, für die Kupferzinnlegirungen in der That in mehrfacher Beziehung erbracht ist. Aber gerade die Untersuchung der Erstarrungsverhältnisse dieser hoch schmelzenden Legirungen, welche zur Beantwortung der vorliegenden Frage von grosser Wichtigkeit ist, hat wegen der ihrer Ausführung zur Zeit entgegenstehenden experimentellen Schwierigkeiten bisher unterbleiben müssen. Da aber die Mittel zur genauen Messung hoher Temperaturen mit grossem Eifer immer weiter vervollkommnet werden, so steht zu erwarten, dass die erwähnten Schwierigkeiten mit der Zeit gehoben werden können, und dass man dann wichtige Aufschlüsse über viele technisch so werthvolle, hoch schmelzende Legirungen gewinnen wird.

Ein sehr geeignetes Mittel, um die Einheitlichkeit oder Nichteinheitlichkeit von Legirungen festzustellen, bietet deren mikroskopische Untersuchung. Dieselbe ist schon vor längerer Zeit mit trefflichem Erfolge besonders von Martens zur Erforschung des Aufbaus der verschiedenen Eisensorten benutzt worden. Wie auf dem Gebiete der Histologie die einzelnen verschiedenartigen Theile thierischer oder pflanzlicher Gewebe dem bewaffneten Auge dadurch in schönster Deutlichkeit vorgeführt werden, dass man sie mit Chemikalien behandelt, welche gewisse Theile von ihnen färben, andere ungefärbt lassen und so die einzelnen Gewebselemente kennzeichnen, so zeigte Martens, dass auch die einzelnen, die verschiedenen Eisensorten aufbauenden Bestandtheile durch Anwendung gewisser einfacher chemischer Mittel, wie Anätzen oder Anlassen, in scharfer Trennung von einander und in voller Klarheit neben einander auf Schliffflächen kenntlich gemacht werden können. In ähnlicher Richtung enthält das kürzlich erschienene Buch von Behrens: „Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen“ [1]) eine Fülle sorgfältiger Beobachtungen über den feineren Aufbau sehr vieler, praktisch verwendeter, starrer Legirungen; die zahlreichen Abbildungen der interessanten Schrift geben eine deutliche Vorstellung davon, wie in der That fast durchgehends das gemeinsame Gepräge der starren Legirungen ihre Inhomogenität ist. Wie mannigfaltig gelegentlich die einzelnen, eine scheinbar ganz einfach zusammengesetzte Legirung aufbauenden Gemengtheile sind, sei an einem Beispiele erläutert. Ein mit starker Salzsäure angeätzter Schliff eines aus 81,5 Zinn, 8,8 Antimon und 9,6 Kupfer bestehenden Lagermetalles gab bei der mikroskopischen Untersuchung folgendes Bild: In dem fein-

[1]) Die Vermuthung Ostwald's (Ostwald, Allg. Chemie 2, 473, 1893), dass es aus Gründen der Symmetrie einen dritten Hauptsatz der Energetik gäbe, welcher, nachdem der erste sich auf den Gesammtwerth der Energie, der zweite auf den Intensitätsfactor derselben bezieht, den Capacitätsfactor zum Gegenstande hat, ist jedenfalls ohne Aussicht, jemals bestätigt zu werden, weil die Capacitäten nicht unabhängig von einander sind, wie die Intensitäten.

[1]) Rdsch. IX, 374.

körnigen Grunde aus weicherem Metall treten härtere Stäbchen und Würfel hervor. Die letzteren enthalten kein Kupfer und dürften eine Zinnantimonlegirung sein. Das Kupfer findet sich zum kleineren Theil in der Grundmasse vor, zum grösseren Theil in den stäbchenförmigen Krystallen, von denen wiederum zwei Arten zu beobachten sind. Die einen sind kürzer und quer gegliedert, ähnlich den Krystallen einer Legirung von 90 Cu und 10 Sn, und die anderen sind nadelförmig und bestehen vermuthlich aus Kupfer und Antimon. Freilich vermag man bei der mikroskopischen Untersuchung einer Legirung nur mehr oder weniger wahrscheinliche Vermuthungen über die chemische Natur der einzelnen Gemengtheile auszusprechen; Sicherheit lässt sich nach dieser Richtung gewöhnlich nur bei gleichzeitiger Beschreitung verschiedenartiger, zur Lösung dieser Frage führender Wege gewinnen. Der beste, freilich nur selten gangbare, dieser Wege dürfte der sein, dass man durch chemische Mittel einzelne Bestandtheile von Legirungen rein abscheidet, etwa so, wie es bei den unten zu erwähnenden, von Debray untersuchten Platinzinnlegirungen geschehen ist.

Die Inhomogenität der starren Legirungen ist für ihre mechanische Verwendbarkeit in mancher Hinsicht von hervorragender Wichtigkeit, insofern die die anfangs ausgeschiedenen Krystalle rings umgebende und einbettende Mutterlauge dieselben, wenn sie selbst erstarrt, wie ein fester Cement verkittet und so dem Ganzen oft hohe Festigkeit und Zähigkeit verleiht, während einheitlich krystallisch erstarrte Legirungen häufig sehr wenig fest, oft sogar von grosser Sprödigkeit sind. Andererseits verursacht das Inhomogenwerden eine tiefgreifende Wandlung beim Uebergehen einer vorher einheitlichen geschmolzenen Legirung in den festen Zustand; man begreift, dass dieser Wechsel auch die beim Schmelzpunkt der Legirungen häufig beobachteten plötzlichen Aenderungen vieler physikalischen Eigenschaften herbeiführen muss.

An dieser Stelle dürfen einige Bemerkungen über die in gut gekennzeichneten und wohl ausgebildeten Krystallformen auftretenden Metalllegirungen nicht unterlassen werden, zumal das Krystallisationsvermögen von Legirungen oft genug allzu weitgehende, irrige Schlüsse auf ihre chemische Individualität veranlasst hat. Schon die Möglichkeit des Auftretens isomorpher Mischungen muss nach dieser Richtung zur Vorsicht mahnen; so kommt festes Silberamalgam in der Natur krystallisirt vor und lässt sich durch Ueberschichten von Quecksilber mit Silbernitratlösung in prächtigen Krystallen erhalten, welche aber gleich den natürlichen in ihrer Zusammensetzung in ziemlich weiten Grenzen schwanken. Oft aber zeigen Legirungen eine Krystallform, welche von der jedem ihrer Bestandtheile in reinem Zustande zukommenden wesentlich verschieden ist, und man könnte alsdann glauben, dass diese Formen etwa einer in der Legirung vorliegenden Verbindung angehören. Aber hier zeigt Rammelsberg[1]), gestützt auf eine Ansicht G. Rose's, dass auch unter solchen Verhältnissen die krystallisirten Metalllegirungen im Allgemeinen isomorphe Mischungen seien, da sie, ohne ihre Form zu ändern, wechselnde Zusammensetzung haben können. Die Metalle besitzen aber nach den genannten Forschern in hervorragendem Maasse die Eigenschaft der Heteromorphie, und legen diese besonders in Legirung mit anderen Metallen an den Tag. So behält z. B. Kupfer im Messing seine reguläre Form bei, während Zink seine hexagonale aufgiebt, Verhältnisse, die wir ja z. B. bei den Vitriolen ganz ähnlich kennen. Ferner krystallisiren gewisse zinnreiche Kupferzinnlegirungen hexagonal, obgleich an keinem ihrer Bestandtheile derartige Formen beobachtet sind. Diese Untersuchung Rammelsberg's scheint auf diesem Gebiete vereinzelt zu sein, für eine Weiterführung derselben lässt aber die oben erwähnte Arbeit von Ambronn und Le Blanc wichtige Gesichtspunkte in die Erscheinung treten.

Wenden wir uns nunmehr zur Besprechung des chemischen Verhaltens der Legirungen. Dasselbe tritt uns in ihrer Löslichkeit entgegen. Dass Lösung und Verdampfung zwei in ihrem Wesen sich ausserordentlich nahestehende Vorgänge sind, ist wie Nernst gezeigt hat, eine Folgerung der neueren Lösungstheorie. Er hat die Richtigkeit derselben auch durch Versuche nach vielfachen Richtungen hin dargethan. Wie eine Flüssigkeit unter gegebenen Verhältnissen eine bestimmte Dampfspannung besitzt und dadurch verdampft, so erfolgt Lösung eines Stoffes mit Hülfe seiner Lösungstension, einer Kraft, welche diesen Stoff in ein mit ihm in Berührung befindliches Lösungsmittel hineintreibt. Auch die Metalle besitzen gewissen Lösungsmitteln gegenüber eine Lösungstension; diese unterscheidet sich aber von derjenigen anderer Stoffe dadurch, dass hier stets elektrisch, und zwar positiv elektrisch geladene Ionen, und nicht wie sonst elektrisch neutrale Molecüle, durch den Lösungsdruck in das Lösungsmittel hineingestossen werden und in diesem Vorgänge elektrischer Natur erzeugen. Man spricht daher bei den Metallen von elektrischem Lösungsdruck. Diese einfache Auffassung ist ja von grösster Tragweite geworden und hat vor Allem ganz neues Licht über die elektromotorische Wirksamkeit der Metalle verbreitet.

Das chemische Verhalten der Legirungen wird sich danach besonders in den von ihnen erzeugten elektromotorischen Kräften kundthun[1]). Am einfachsten liegen dabei die Verhältnisse bei den Amalgamen. Denken wir uns eine elektrische Kette gebildet aus Quecksilber, der wässerigen Lösung eines Quecksilbersalzes und dem Amalgam eines edlen Metalles, welches Quecksilber nicht aus seinen Salzen fällt, so wird derselbe Vorgang eintreten, wie in dem Falle, dass in einem mit Wasserdampf gefüllten Raume ein Gefäss mit Wasser neben einem mit einer wässerigen Lösung beschickten aufgestellt wurde. Da der Dampfdruck der letzteren bekanntlich kleiner ist

[1]) Poggend. Ann. 120, 54.

[1]) Vergl. für das Folgende Ostwald, Allgem. Chemie IIa, 859 u. ff.

als der reinen Wassers, wird Wasserdampf von diesem aus nach der Lösung hinüber wandern; ebenso werden, da die Lösungstension der in Rede stehenden Amalgame geringer sein muss, als diejenige reinen Quecksilbers, positive Ionen von letzterem zum Amalgam wandern, d. h. es wird in der Kette in dieser Richtung ein Strom erzeugt. Die aus dieser Ueberlegung zu folgernden Gesetzmässigkeiten sind von v. Türin entwickelt, bisher aber am Versuch noch nicht geprüft worden.

Für den Fall, dass die im Quecksilber gelösten Metalle unedler sind als dieses, d. h. dasselbe aus seinen Lösungen fällen, also eine grössere elektrolytische Lösungstension haben, als Quecksilber selbst, treten Vorgänge auf, denen die bei der Verdampfung von Lösungen leicht flüchtiger Stoffe zu beobachtenden an die Seite gestellt werden können. Es wird hier die Tension des gelösten Stoffes, und zwar in einem gegenüber derjenigen, welche er in reinem Zustande zeigt, etwas verminderten Maasse hervortreten; sie macht sich schon, wie Lindeck für sehr verdünnte Zinkamalgame nachgewiesen hat, bei Anwesenheit sehr geringer Mengen des gelösten Metalles bemerkbar. G. Meyer hat eingehende Untersuchungen über das elektromotorische Verhalten der Amalgame von Zink, Cadmium, Blei, Zinn, Kupfer und Natrium mit Hülfe von Ketten vorgenommen, welche so hergestellt waren, dass zwei verschieden concentrirte Amalgame eines Metalles durch eine Lösung eines Salzes desselben von einander getrennt waren; offenbar wird hier der Strom vom concentrirteren zum verdünnteren Amalgam durch die Lösung hindurchgehen, und die erzeugte elektromotorische Kraft lässt sich aus dem Concentrationsverhältniss der beiden Amalgame unter Berücksichtigung des den entsprechenden Vorgang bei der Verdampfung beherrschenden Gesetzes berechnen. Hierbei konnte zwischen den Ergebnissen von Versuch und Rechnung eine sehr befriedigende Uebereinstimmung erlangt werden. Von besonderem Interesse sind diese Versuche noch insofern, als aus der elektromotorischen Kraft von Ketten, wie sie hier vorliegen, das Moleculargewicht der im Quecksilber gelösten Metalle gefolgert werden kann; es ergab sich, dass dieselben aus einatomigen Molekeln bestanden, eine gewiss höchst interessante Bestätigung des schon aus ganz anderen Versuchen gezogenen Schlusses. (Fortsetzung folgt.)

N. v. Chudiakow: Beiträge zur Kenntniss der intramolecularen Athmung. (Landwirthschaftliche Jahrbücher 1894, Bd. XXIII, S. 333.)

Unter dem Namen „intramoleculare Athmung" werden bekanntlich diejenigen Vorgänge im Stoffwechsel pflanzlicher Organismen zusammengefasst, die sogleich bei der Entziehung von Sauerstoff in der lebenden Zelle eintreten, und welche sich unter anderem in fortgesetzter Kohlensäureabgabe und Bildung von Alkohol kundgeben.

Gleichzeitig mit Herrn Amm und unabhängig von dessen Untersuchungen (vergl. Rdsch. VIII, 473) hat Herr v. Chudiakow die intramoleculare Athmung in ihrem Verhältniss zur normalen studirt, indem er den Einfluss eines äusseren Factors, und zwar der Temperatur, auf die intramoleculare Athmung näher untersuchte. Er ging dabei von dem Gedanken aus, dass zwei identische, oder wenigstens aus denselben primären Ursachen entspringende Processe durch Einwirkung äusserer Factoren in gleichem Sinne beeinflusst werden müssen, so dass gleiches Verhalten gegen äussere Factoren als ein Zeugniss für die Pfeffer'sche Ansicht angesehen werden kann, wonach beide Processe auf den gleichen primären Ursachen beruhen, — eine Ansicht, der die Meinung Godlewski's und Borodin's gegenübersteht, nach denen eine solche causale Gemeinschaft zwischen beiden Vorgängen nicht besteht, die intramoleculare Athmung vielmehr ein Process sui generis ist.

Die Untersuchungen wurden, wie die des Herrn Amm, zumeist mit Hülfe des Pfeffer-Pettenkofer'schen Athmungsapparates ausgeführt, an dem Verf. einige Aenderungen angebracht hatte, zu dem Zwecke, die Temperatur erhöhen und constant erhalten zu können (Einsetzen des Recipienten in ein Wasserbad). Als Versuchsobjecte dienten gequollene Samen verschiedener Pflanzen. Um auch die Athmungscurve für Keimpflanzen zu bestimmen, wurde ein besonderer Apparat verwendet, bei welchem die in einer Wasserstoffatmosphäre ausgehauchte Kohlensäure in ganz kurzen Zeitintervallen gasometrisch gemessen werden konnte. Die Versuche mit gequollenen Samen, wie die mit Keimpflanzen, führten übereinstimmend zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Temperaturerhöhung steigert die Intensität der intramolecularen Athmung, hat auf sie also dieselbe Wirkung, wie auf die gewöhnliche Sauerstoffathmung.

2. Die Steigerung geht nicht proportional mit der der Temperatur, sondern in stärkerem Verhältniss vor sich, so dass die Curven der intramolecularen Athmung mit ihrer Convexität der Abscisse der Temperatur zugewandt erscheinen.

3. Es giebt kein scharf ausgesprochenes Optimum der Temperatur für die intramoleculare Athmung, oder wenn ein solches wirklich vorhanden ist, so liegt es in der Nähe der Tödtungstemperatur, wie dies auch bei der Sauerstoffathmung der Fall ist.

Der Verlauf der Athmungscurve der intramolecularen Athmung stimmt also mit der für die Sauerstoffathmung bekannten im Wesentlichen überein. Wie weit diese Uebereinstimmung geht, konnte nur auf Grund specieller Versuche beantwortet werden. Hierzu war nur nothwendig, den Quotienten J/N (J = intramoleculare, N = normale Athmung) für die verschiedenen Temperaturen zu bestimmen. In dem Falle, dass die Wirkung der Temperatur auf beide Processe gleich ist, muss dieser Quotient auch für die verschiedenen Temperaturen gleich bleiben, im entgegengesetzten Falle aber muss er mit der Temperatur sich verändern. Es genügte, die Bestimmung nur

für einige Temperaturen auszuführen, wozu die von 20°, 35° und 40° ausgewählt wurden. Für jede Temperatur wurde neues Keimmaterial benutzt; um aber möglichst gleichartiges Keimmaterial für jeden Versuch zu haben, wurde immer eine grosse Menge der betreffenden Samen ausgesäet und zu den einzelnen Versuchen nur Keimlinge in gleichem Entwickelungsstadium ausgewählt, wobei darauf Rücksicht genommen wurde, dass bei derselben Zahl Keimlinge Volum und Gewicht, soweit es anging, übereinstimmten. Die Bestimmung des Quotienten J/N bei diesen Versuchen geschah mittelst des Pfeffer-Pettenkofer'schen Apparates, der besonders zu diesem Zwecke geeignet war, weil er erlaubte, die mit und ohne Sauerstoff gebildete Kohlensäure vergleichend an denselben Objecten zu messen. Diese Art der Versuchsausführung giebt der Arbeit des Herrn v. Chudiakow einen grossen Vorzug vor der des Herrn Amm, der die Zahlen für die normale Athmung nicht selbst gefunden, sondern die Ermittelungen Clausen's verwendet hatte, freilich unter Beobachtung besonderer Vorsichtsmaassregeln. Herrn v. Chudiakow's Versuche wurden in der Weise angestellt, dass zuerst die Kohlensäureproduction bei Gegenwart von Sauerstoff bestimmt wurde; dann wurde, nachdem die Luft durch dreimaliges Evacuiren und wiederholtes Füllen mit Wasserstoff verdrängt war, die Kohlensäureproduction bei Abwesenheit von Sauerstoff gemessen, und durch Dividiren dieser beiden Werthe bekam man den gesuchten Quotienten.

Die Ergebnisse der Versuche sprechen entschieden dafür, dass der Quotient J/N für die genannten Temperaturen constant ist, denn die kleinen Abweichungen, welche sich in einigen Versuchen herausstellten, sind nur Folgen nicht vollkommen gleichen Materials, das für die einzelnen Versuche benutzt wurde.

Während Detmer, gestützt auf die Amm'schen Versuche, in Uebereinstimmung mit den oben aufgeführten Ergebnissen der vorliegenden Arbeit zu dem Schlusse gelangt, dass erstens die Wirkung der Temperatur auf die intramoleculare Athmung in der Steigerung der Intensität derselben besteht, und dass ausserdem diese Steigerung nicht proportional, sondern in stärkerem Verhältniss, als die der Temperatur vor sich geht, weicht er bezüglich der zuletzt behandelten Frage von Herrn v. Chudiakow ab, indem er aus den Amm'schen Versuchen schliesst, dass der Quotient J/N für verschiedene Temperaturen nicht constant, der Verlauf der Curve für die intramoleculare Athmung also ein wesentlich anderer sei, als der für die normale Athmung (s. d. Ref., S. 474). Herr v. Chudiakow führt nun aus, dass sich der Widerspruch zwischen den Amm'schen Versuchen und seinen eigenen aus der Fehlerhaftigkeit der vorhin gekennzeichneten Methode dieses Verf. erklärt. Um vollständige Gewissheit zu erlangen, hat Verf. noch eine weitere Reihe von Versuchen angestellt, bei denen die Kohlensäureproduction nicht nur in der normalen und intramolecularen Athmung, sondern auch bei verschiedenen Temperaturen an denselben Objecten bestimmt wurde.

Die Ergebnisse dieser Versuche bestätigten vollständig die Resultate der vorhergehenden. Hier einige Beispiele:

Temperatur	Quotient J/N			
	Weizen	Erbse	Lupine	Sonnenblume
10°	0,409	0,682	0,571	0,406
25°	0,400	0,688	0,570	0,410
40°	0,411	0,690	0,569	0,408

Wir sehen, dass eine grosse Uebereinstimmung in den Werthen des Quotienten J/N für die verschiedenen Temperaturen besteht; die kleinen Abweichungen liegen in den Grenzen der möglichen Versuchsfehler.

Die Thatsache, dass der Quotient J/N von der Temperatur unabhängig ist, zeigt, dass die durch höhere Temperatur bedingte Steigerung in der Intensität der normalen Athmung nicht darin ihren Grund haben kann, dass der Sauerstoff der Luft durch höhere Temperatur reactionsfähiger wird, sondern lediglich durch die Stoffwechselprocesse in der Zelle selbst bedingt wird, da sonst J/N mit steigender Temperatur immer kleiner werden müsste. „Man kann dabei conform mit der Pfeffer'schen Auffassung der Ursachen der intramolecularen Athmung annehmen, dass durch höhere Temperaturen die Processe, welche zum Freiwerden von Sauerstoffaffinitäten führen, beschleunigt werden, so dass die Zahl der Sauerstoffaffinitäten mit der Steigerung der Temperatur immer grösser wird. Ist nun Sauerstoff da, so werden sie durch diesen Sauerstoff gesättigt, bei Abwesenheit des Sauerstoffs dagegen rufen sie anderweitige Umlagerungen, welche schliesslich wieder zur Kohlensäurebildung führen, hervor, und so wird es verständlich, warum das Verhältniss der Kohlensäuremengen, welche in diesen beiden Processen gebildet werden, für alle Temperaturen constant bleibt."

Wenn, wie wir oben gesehen haben, die intramoleculare Athmung durch Temperaturerhöhung gesteigert wird, so entsteht die Frage, ob man vielleicht durch Steigerung der Temperatur und damit der intramolecularen Athmung die Lebensdauer einer Pflanze, die sich unter Luftabschluss befindet und daher nach einiger Zeit zu Grunde gehen würde, verlängern könnte. Die genauen Versuche, die Verf. mit jungen Keimpflanzen und gequollenen Samen hierüber anstellte, hatten ein negatives Ergebniss. Es stellte sich im Gegentheil heraus, dass die Pflanzen bei höheren Temperaturen trotz der vermehrten Kohlensäurebildung und folglich auch trotz der Vermehrung der durch die Athmung gewonnenen Betriebskräfte schneller als bei niederen Temperaturen zu Grunde gingen. Die Ursache dieser Erscheinung ist entweder in der Erschöpfung des zu verarbeitenden Materials oder in der Anhäufung der bei der intramolecularen Athmung neben der Kohlensäure entstehenden Producte (Alkohol) oder im Zusammenwirken dieser beiden Factoren zu suchen. Sehr bemerkenswerth ist, dass die Gesammtmenge der producirten Kohlensäure bis zum beginnenden Absterben

(durch Abnahme der Kohlensäureproduction bestimmt) für die mittleren Temperaturen (20°, 30°, 35° und zum Theil auch 40°) annähernd die gleiche ist. Sie betrug z. B. für Erbsenkeimlinge 152,7 mg bei 20°, 157,8 mg bei 30°, 158,7 mg bei 40°, also beinahe gleiche Mengen; dagegen wurden in jeder Stunde ausgeschieden: 16,9 mg bei 20°, 26,5 mg bei 30° und 31,7 mg bei 40°. Das Absterben der Versuchsobjecte musste also eintreten bei 20° nach 152,7: 16,9 = 9 Stunden, bei 30° nach 157,8: 26,5 = 6 Stunden, bei 40° nach 158,7: 31,7 = 5 Stunden. So wird es verständlich, warum die Pflanzen bei höheren Temperaturen schneller absterben, als bei niederen. Wenn aber diese Thatsachen auch zu Gunsten der Annahme sprechen, nach welchen das schnellere Absterben bei höherer Temperatur durch Verbrauch des zu verarbeitenden Materials bedingt wird, so machen sie, wie Verf. hervorhebt, diese Annahme doch noch keineswegs nothwendig, da die Unabhängigkeit der Gesammtproduction der Kohlensäure von der Temperatur auch existiren kann, wenn das Absterben nur durch Anhäufung der bei intramolecularer Athmung entstehenden Producte verursacht wird.

Bei Temperaturen über 40° erfolgt das Absterben schneller, als man es nach Maassgabe der ausgeschiedenen Kohlensäuremengen erwarten sollte. In diesem Falle treten augenscheinlich noch andere, als die eben besprochenen Momente ins Spiel, deren Natur zur Zeit vollkommen unbekannt ist. F. M.

J. Elster und H. Geitel: Weitere lichtelektrische Versuche. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 433.)

Die Untersuchung der Umstände, unter welchen Bestrahlung der Kathode die Entladung der negativen Elektricität begünstigt, hatte unter anderem auch die Regel ergeben (vergl. Rdsch. VI, 421), dass die Intensität dieser Wirkung, bezw. die lichtelektrische Empfindlichkeit des als Kathode benutzten Metalls durch seine chemische Natur in der Art bestimmt wird, dass die am meisten elektropositiven auch die lichtempfindlichsten sind. Aber nicht nur das Vermögen, gegen schwache Lichteindrücke empfindlich zu sein, nimmt mit dem elektropositiven Charakter des Metalles zu, sondern es stellt sich zugleich eine gesteigerte Fähigkeit heraus, auf Licht von immer grösseren Wellenlängen zu reagiren. Während z. B. Platten von Platin, Silber und Kupfer einer Bestrahlung durch intensives ultraviolettes Licht bedürfen, um die lichtelektrische Erregung und Zerstreuung zu zeigen, wirkt auf Zink, Aluminium und Magnesium schon merklich das sichtbare Violet und Blau, während schliesslich für die Alkalimetalle in einer Atmosphäre verdünnten Wasserstoffs der Bereich der Empfindlichkeit bis in das Roth vordringt, und der kleinste Werth für das Eintreten einer messbaren Wirkung bei Lichtintensitäten liegt, die selbst dem Auge als geringe erscheinen. Die Verff. haben nun messende Vergleichungen über die Farbenempfindlichkeit der drei Alkalimetalle Kalium, Natrium und Rubidium ausgeführt.

Zu diesem Zwecke stellten sie sich möglichst gleichmässige Zellen aus den drei Metallen her, d. h. mit verdünntem Wasserstoff gefüllte Glaskugeln, in denen möglichst gleich grosse Abschnitte der Wand innen mit einer Schicht von Kalium, Natrium oder Rubidium bedeckt waren, welche mit dem negativen Pole einer Batterie in Verbindung standen, während der positive Pol mit der Aluminium- oder Platinelektrode verbunden war, welche in der Regel dem Alkalimetall gegenüber stand. Die drei Zellen befanden sich in einem dunklen Kasten, und das in den Kreis eingeschaltete Galvanometer gab keinen Strom an, so lange die Zellen unbelichtet blieben. So wie sie aber von Licht getroffen wurden, das entweder weiss (reines Petroleumlicht) oder blau (nach Durchgang durch Kupferoxydammoniak $\lambda = 430$ bis 573), oder gelb (durch Kaliumchromat $\lambda = 510$ bis 713), oder orange (durch Kaliumbichromat $\lambda = 538$ bis 753), oder roth (durch Kupferoxydulglas $\lambda = 604$ bis 716) verwendet wurde, zeigte das Galvanometer einen Strom an, dessen Intensität das Maass für die Lichtempfindlichkeit des betreffenden Metalles bildete. Nachstehender Versuch giebt ein deutliches Bild von den hierbei auftretenden Verschiedenheiten:

Farbe des Lichtes	Stromintensität Na	K	Rb
Weiss	21,0	53,1	537,0
Blau	7,8	30,3	86,8
Gelb	8,2	3,5	339,7
Orange	3,1	2,2	182,0
Roth	0,2	0,1	21,0

Aus diesen Zahlen erkennt man, dass die Rubidiumzelle den beiden anderen durchweg bei weitem überlegen ist. Setzt man, um ein klareres Bild für die Farbenempfindlichkeit der drei Metalle zu erhalten, die für weisses Licht jedesmal erhaltenen Ausschläge gleich Eins, so resultirt folgende Tabelle:

	Blau	Gelb	Orange	Roth
Rb	0,16	0,64	0,33	0,039
K	0,57	0,07	0,04	0,002
Na	0,37	0,36	0,14	0,009

Auffallend ist die starke Blauempfindlichkeit des Kaliums, während das Natrium für Gelb und Orange lebhafter reagirt, und das Rubidium seine Empfindlichkeit am weitesten nach Roth vorgeschoben hat. Dieses Metall ist so empfindlich, dass sich im völlig verfinsterten Raume eine Wirkung schon durch einen schwach glühenden Glasstab erzielen lässt; empfindlicher als das Auge ist aber auch die Rubidiumzelle nicht; war für das Auge der letzte Lichtschimmer verschwunden, so war auch keine lichtelektrische Wirkung nachweisbar.

Die Herren Elster und Geitel beschreiben sodann eingehender ihre Versuche über die Einleitung photoelektrischer Ströme durch polarisirtes Licht, über welche an dieser Stelle bereits berichtet worden (s. Rdsch. IX, 191) und gehen dann über zur Darstellung ihrer Versuche, in denen sie durch Licht nicht mehr das Fliessen eines elektrischen Stromes, sondern die Auslösung elektrischer Schwingungen in verdünnten Gasen veranlassten. Da es hierbei ausgeschlossen war, das Leuchtendwerden der verdünnten Gase als Zeichen für den Durchgang der Schwingungen zu verwerthen, weil die Röhren, damit die Wirkung eintrete, dem Lichte exponirt werden mussten, so wurde der Eintritt der Schwingungen dadurch bestimmt, dass das Gas nun die Spannung einer Trockensäule auszugleichen vermochte. Die Schwingungen, welche durch das verdünnte Gas geleitet werden sollten, waren Hertz'sche Schwingungen, welche entweder in der vielfach verwendeten Lecher'schen Anordnung oder in der ursprünglichen Hertz'schen zur Anwendung kamen.

In einem vierten Abschnitte beschreiben die Verff. Messungen der lichtelektrischen Empfindlichkeit von 13 verschiedenen Varietäten des Flussspathes, welche im frisch gepulverten Zustande zur Untersuchung gelangten. Die Ergebnisse sämmtlicher vier Mittheilungen fassen die Herren Elster und Geitel wie folgt zusammen:

1. Die drei Alkalimetalle, Natrium, Kalium, Rubidium, haben farbigem Lichte gegenüber verschiedene lichtelektrische Empfindlichkeit. Ordnet man sie nach ihrer Empfindlichkeit gegen Licht grösserer Wellenlänge, so erhält man die Reihenfolge Rb, Na, K. Rubidium ist bei Bestrahlung durch weisses Licht den beiden anderen Metallen ebenfalls weit überlegen.

2. Bei Bestrahlung der ebenen Fläche einer Alkalimetallkathode durch polarisirtes Licht wird die Stromintensität am grössten gefunden, wenn die Polarisationsebene zur Einfallsebene senkrecht steht, am kleinsten, wenn sie mit ihr zusammenfällt.

3. Elektrische Schwingungen von sehr kleiner Periode, wie sie durch einen Hertz'schen Oscillator geliefert werden, sind bei Gegenwart von Alkalimetallen auf ein verdünntes Gas durch Belichtung übertragbar, mag dabei das Gas einer constanten elektrischen Spannung ausgesetzt sein oder nicht.

4. Die lichtelektrische Zerstreuung von pulverisirtem Flussspathe aus ist von der Färbung des Minerals in der Art abhängig, dass die am tiefsten blauviolet oder grün gefärbten Varietäten die lichtempfindlichsten sind.

Nils Ekholm: Die Ergebnisse der schwedischen internationalen Polarexpedition 1882/83 auf Spitzbergen, Cap Thordsen. I. Band, 1 bis 3 Einleitung und meteorologische Beobachtungen. (Ref. Meteorol. Zeitschr. 1894, S. 41 u. 90.)

Die meteorologischen Ergebnisse der schwedischen internationalen Polarexpedition der Jahre 1882 und 1883 sind durch Herrn Nils Ekholm zur Verarbeitung gelangt. Die Station (Cap Thordsen) ist unter 79° nördl. Br. gelegen. Die mittlere Jahrestemperatur betrug 6,2° C. Der kälteste Monat (März) hatte — 16,7°, der wärmste (August) 4,6° im Mittel. Die vorliegende Publication ist aber nicht nur wegen der sehr gründlichen Verarbeitung der meteorologischen Beobachtungen bemerkenswerth, sondern vor allen Dingen deswegen, weil der Verf. bei dieser Gelegenheit eine principielle Frage erörtert, welche schon lange der Erledigung harrte. Es handelt sich um die exacte Bestimmung der Luftfeuchtigkeit bei Temperaturen unter 0°.

Um die Angaben der Hygrometer und Psychrometer controliren zu können, musste die Feuchtigkeit zunächst nach einer absoluten Methode, der sogenannten „chemischen", bestimmt werden. Die Vergleiche und Prüfungen ergaben sodann Folgendes:

1. Beide Haarhygrometer (von Hottinger in Zürich) zeigten zwischen 100 Proc. und 45 Proc. sehr geringe Theilungsfehler; die Angaben waren, wie zu erwarten war, fast unabhängig von der Windstärke. Bei Temperaturen, welche unter 0° lagen, erwiesen sich diese Instrumente jedoch als unbrauchbar, da sie bei stärkerem Froste fast ganz unbeweglich wurden, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass es unmöglich war, diese Apparate gegen Schneetreiben, Rauhfrost etc. völlig zu schützen.

2. Bei dieser Unzuverlässigkeit der Haarhygrometer bei niedrigen Temperaturen erschien es um so mehr geboten, genaue Psychrometerangaben zu haben. Leider erscheinen indessen auch diese Angaben bei sehr tiefen Lufttemperaturen unrichtig. So wurde z. B. an einem Wintertage am trockenen, wie am feuchten Thermometer — 29,1° gemessen, was einer relativen Feuchtigkeit von 100 Proc. entsprechen müsste. Die chemische Methode ergab indessen nur 62 Proc. Um also richtige Werthe zu liefern, hätte das feuchte Thermometer um 0,30° tiefer stehen müssen. Der Verf. hat nun eine grosse Anzahl von Versuchen angestellt, die ihn zu dem Resultate führen, dass man selbst bei sehr niedrigen Temperaturen richtige Mittelwerthe der absoluten und relativen Feuchtigkeit erhalten kann, wenn man an die Ablesungen des feuchten Thermometers eine constante Correction von — 0,45° C. anbringt.

Von den meteorologischen Factoren, welche die Grösse dieser Correction beeinflussen können, möge hier nur des wichtigsten, der Windstärke, Erwähnung gethan werden. Es zeigt sich hier in der That, dass bei sehr geringen Windstärken diese Correction bis auf — 0,51° anwachsen, bei grösseren Windstärken dagegen bis auf — 0,27° abnehmen kann. Fehlerquellen können in den Angaben des Psychrometers ferner dadurch verursacht werden, dass die trockene und die mit Eis bedeckte Thermometerkugel sich den Aenderungen der Lufttemperatur gegenüber ungleich verhalten, ein Fehler, der nur durch kräftige Ventilation des Psychrometers (etwa durch Schleudern) vermieden werden kann. Herr Ekholm erwähnt ferner den Fall der sogenannten negativen Psychrometerdifferenz, d. h. den Fall, dass das feuchte Thermometer höher steht, als das trockene. Er stellt die beobachteten Fälle dieser Art zusammen und bespricht die Witterungsverhältnisse, unter denen dieser Fall sich ereignen konnte.

Es blieb nun noch übrig, eine physikalische Erklärung für das merkwürdige Verhalten des Psychrometers bei tiefen Temperaturen zu geben. Herr Ekholm findet dieselbe darin, dass ein Unterschied zwischen der Spannung des „Wasserdampfes" und des „Eisdampfes" besteht. So ist z. B. bei einer Temperatur von — 23° die Dampfspannung für Wasser 1,01, für Eis 0,64. Die Dampfspannung für Eis beträgt sonach nur 63 Proc. von derjenigen für Wasser. Es wäre daher streng genommen nöthig, besondere Spannungstafeln für gesättigten Eisdampf in Gebrauch zu nehmen.

Wir sahen oben, dass manche Ungenauigkeiten durch eine kräftige Ventilation vermieden werden können. In der That haben Versuche mit dem Assmann'schen Aspirationspsychrometer ergeben, dass hier die Fehler so gering sind, dass man sich im Allgemeinen dieses Instrumentes auch bei sehr tiefen Temperaturen ohne weitere Correction zur Bestimmung der Feuchtigkeit bedienen kann. G. Schwalbe.

Socrate A. Papavasiliu: Ueber das Erdbeben in Lokris (Griechenland) im April 1894. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 112.)

Ein in ganz Griechenland und weit darüber hinaus sich bemerkbar machendes Erdbeben hat im April den Nordosten des griechischen Continents und besonders die Provinz Lokris heimgesucht. Es bestand aus zwei sehr heftigen Stössen, die von unzähligen mehr oder weniger starken anderen gefolgt waren. Das eine wurde in Athen am 20. April um 6 h 52 m Abends am Seismographen der Sternwarte wahrgenommen, nachdem 5 Sec. lang unterirdisches Getöse vorhergegangen.

Die Gegend, in welcher dieser Stoss Schaden angerichtet, kann in drei Zonen getheilt werden. 1) Das Epicentrum, die Halbinsel Aetolymion umfassend, woselbst drei Dörfer mit 800 Häusern vollständig in Trümmerhaufen verwandelt, 180 Menschen getödtet und 27 verwundet wurden. 2) Die Zone, in welcher fast alle Gebäude der Dörfer zerstört sind; sie hat die Gestalt einer Ellipse, deren grosse Axe, 28 km lang, südost-nordwest sich erstreckt von der Bucht von Larymna bis in die Nähe des Caps von Arkitsa, die kleine Axe misst 8 bis 9 km; neun Dörfer mit 1200 Häusern sind beschädigt, 44 Menschen getödtet und 20 verwundet. 3) Die Zone, in welcher die Häuser theilweise eingestürzt und beschädigt sind; diese Zone bildet gleichfalls eine Ellipse, deren grosse Axe gleiche Richtung wie die vorige und eine Länge von 90 km hat, während die kleine, 65 km lang, sich von der Stadt Livadia bis in die Nähe der Nordostküste der Insel Euboea erstreckt; von den beschädigten Dörfern gehören zehn der Provinz Lokris und zwölf der Provinz Livadia an, die meist an den Ufern des alten Kopaissees liegen.

Das Terrain all dieser drei Zonen gehört theils der Kreide an und besteht aus Kalkstein und Schiefer, theils den Tertiärschichten (Neogen), die fast horizontal angeordnet sind und discordant zu älteren Schichten, die aus Kalktuff, Kies, Conglomeraten, Mergeln u. s. w. bestehen, theils endlich den Diluvial- und Alluvial-Schichten. Die Gegend im Südosten der Halbinsel Aetolymion, wo die Kreideschichten vorherrschen, hat weniger gelitten, als das gegenüberliegende Gebiet, das die weniger consistenten tertiären und quartären Ablagerungen enthält.

Nach diesem Stoss, welcher die Bildung breiter Bodenspalten an einzelnen Stellen, das Versiegen mancher Quellen und ein stärkeres Fliessen anderer zur Folge hatte, befand sich der Boden der ersten und zweiten Zone in der Nacht vom 20. zum 21. April sozusagen in einem Zustande unaufhörlicher Erschütterung, der oft unterbrochen wurde durch paroxysmenartige mehr oder weniger starke Stösse, denen unterirdische Geräusche vorausgingen. Drei Tage lang kamen noch sehr häufige Stösse in allen drei Zonen vor, dann wurden sie seltener, bis am Abend des 27. ein neuer, sehr heftiger Stoss, der bedeutender als der erste war, gleichfalls von unterirdischem Getöse eingeleitet, die Gegend heimsuchte. Er dauerte zwölf Secunden und wurde in Athen um 2 h 21 m 6 s Abends an dem Seismoskop deutlich wahrgenommen. Nach dem Stoss folgte dieselbe Erschütterung des Bodens wie beim ersten Mal, und die Stösse in dem ganzen Gebiet hatten am 2. Juli noch nicht aufgehört.

Das von dem zweiten heftigen Stoss befallene Areal ist grösser, als das des ersten. Die grosse Axe der zweiten Zone hat sich um 30 km namentlich nach NW, und die der dritten Zone hat sich um etwa 22 km bis zur Stadt Lamia erstreckt. Auch beide kleinen Axen sind um einige Kilometer grösser geworden, namentlich nach SW. Dieselben Dörfer, wie beim ersten Stoss, wurden natürlich auch jetzt befallen, aber mit grösserer Intensität und unter bedeutenderen Verheerungen; Menschenopfer gab es nur wenig.

Der zweite Stoss war aus mehr als einem Gesichtspunkte merkwürdig. So hat im Moment des Stosses das Meer an dem ganzen Gestade sich zu einer Welle erhoben, welche die Küste einige Dekameter weit überschwemmte. Das Meer wich dann in sein Bett zurück, ausser in der Ebene von Atalanti, welche im Norden einige Meter und im Süden mehrere Dekameter weit bedeckt blieb. In Folge dieser Ueberschwemmung hat sich die Halbinsel Gaiduronisi in eine Insel verwandelt.

Von anderen Erscheinungen seien angeführt, dass einige Erdblöcke von 25 m^3 Volumen sich von mehreren Hügeln losgelöst haben. Mehrere Quellen sind versiegt, andere sind reichlicher geworden. Neue warme, ergiebige Quellen sind in grosser Zahl in Aidipsos in der Nähe vorhandener Quellen entstanden; sie haben die gleiche Beschaffenheit wie diese und eine Temperatur von 31° bis 82°. Zahlreiche Risse, zuweilen einige Kilometer lange, haben sich gebildet, von denen die auf dem Cap Longos von diesem Cap eine Fläche von einigen Tausend Quadratmetern losgelöst und ins Meer gestürzt haben. Ein ähnliches Phänomen ist beim Dorfe Saint Constantinos und in geringerem Umfange beim Dorfe Gialtra beobachtet worden. An manchen Küsten wurde ein Senken des Meeresgrundes constatirt.

Das merkwürdigste Phänomen aber war die Bildung eines grossen Risses, von etwa 55 km Länge und einigen Centimetern bis 3 m Breite, je nach der Beschaffenheit des Terrains, der sich in gleichbleibender Richtung von der Bucht von Scroponeri bis zur Stadt Atalanti, die er genau oberhalb durchsetzt, erstreckt; von da gewinnt er eine etwas gekrümmte Richtung, aber stets Südost-Nordwest und verliert sich nahe dem Dorfe Saint-Constantinos. Entsprechend der alluvialen Natur der Ebene von Atalanti hat sich diese längs des Spaltes bis 1,5 m gesenkt.

Nach des Verf. an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen scheint das Epicentrum eine Zone zu sein, die im Osten des Cap Stravo beginnt und die Halbinsel Aetolymion in der Richtung Südost-Nordwest durchzieht.

Eugen Steinach: Ueber die motorische Innervation des Darmtractus durch die hinteren Spinalnervenwurzeln. (Lotos 1893, N. F., Bd. XIV, S.-A.)

Gegenuber der seit den berühmten Versuchen von Ch. Bell feststehenden Thatsache, dass die vorderen Wurzeln der vom Rückenmark abgehenden Nerven ausschliesslich motorische, die hinteren Wurzeln ausschliesslich sensible Fasern enthalten, theilt Herr Steinach Versuche mit, welche in den hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven motorische Nerven nachweisen, freilich nicht solche für die Innervation der willkürlichen, quergestreiften Muskeln, sondern Nerven, welche die glatten Muskeln des Darmkanals zu Bewegungen anregen. Die Versuche sind an Fröschen angestellt und haben in 70 Fällen zu übereinstimmenden, unzweifelhaften Ergebnissen geführt.

Werden die peripheren Stümpfe der hinteren, dicht am Rückenmark abgetrennten Wurzeln durch Inductionsströme gereizt, so entstehen locale Contractionen, Einschnürungen, ferner peristaltische und antiperistaltische Bewegungen im Darmkanal, welche bei längerer Dauer oder Verstärkung der Ströme an Ausmaas und Lebhaftigkeit zunehmen, und zwar bestehen für die einzelnen hinteren Wurzelpaare gesetzmässig auf einander folgende, wenn auch nicht ganz scharf abgegrenzte motorische Functionsgebiete, welche annähernd den Hauptabschnitten des Darmtractus entsprechen Die zweite und dritte hintere Wurzel versorgen nämlich die Muskulatur der Speiseröhre, und zwar die dritte den unteren Abschnitt derselben und den angrenzenden Theil des Magens; die vierte Wurzel versorgt die Muskulatur des Magens und des Anfangstheiles des Dünndarms; das fünfte und sechste Wurzelpaar endlich versorgen die Muskeln des Mitteldarms, des Enddarms und der Harnblase.

Die sich an diese Ergebnisse naturgemäss anschliessende Frage, ob auch die vorderen Wurzeln motorische Fasern für die Eingeweidemuskeln enthalten, ist durch die Versuche in negativem Sinne beantwortet worden.

Weitere Versuche darüber, ob die hinteren Wurzeln auch noch andere motorische Fasern enthalten, und wie sich bezüglich der an niederen Wirbelthieren ermittelten Thatsachen die höheren Wirbelthiere verhalten, hat sich der Verf. vorbehalten.

A. Prunet: Ueber eine neue Krankheit des Weizens, die durch eine Chytridinee verursacht wird. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 108.)

In mehreren Departements des südöstlichen Frankreichs hat in diesem Sommer eine Getreidekrankheit grossen Schaden angerichtet, als deren Erreger durch Herrn Prunet ein Angehöriger der Chytridineen ermittelt wurde, einer Pilzordnung, aus der bisher noch kein Mitglied als Schädiger von landwirthschaftlichen Kulturpflanzen bekannt gewesen war. Die Krankheit ist charakterisirt durch einen Stillstand im Wachsthum und ein darauf folgendes fortschreitendes Vergilben und Vertrocknen zuerst der Blätter, dann der ganzen Pflanze. Diese Wirkung tritt in verschiedenen Entwickelungsstadien des Weizens ein. Der Pilz bildet wie alle Chytridineen Zoosporen. Diese dringen in die Gewebe des Weizens ein, indem sie die Wände der peripherischen Zellen durchbohren. Beim Keimen bilden sie ein verzweigtes, intracellulares, sehr ausgedehntes Mycel, das aus rein protoplasmatischen, sehr zarten Fäden besteht. Indem die Fäden terminal oder intercalar anschwellen, erzeugen sie Zoosporangien, gewöhnlich nur eins in jeder Zelle. Sie sind zuerst nackt, umgeben sich aber später mit einer feinen Membran, werden birn- oder eiförmig, oder schmiegen sich an die Wände der Zelle, die dann ganz von ihnen erfüllt wird. Das sie begleitende Mycel verschwindet gewöhnlich, bevor sie ihre völlige Grösse erreicht haben. Durch eine Oeffnung an der Spitze des Sporangiums werden die mit je einer Cilie versehenen Zoosporen entlassen. Sie heften sich an der Zellwand an, ziehen ihre Cilie ein, umgeben sich mit einer Membran und erzeugen ihrerseits ein verzweigtes

Mycel, das sich in den Nachbarzellen verbreitet und Zoosporangien bildet; sie können sich aber auch direct zu Zoosporangien umbilden.

Das Eindringen der jungen Zoosporen in eine neue Zelle geschieht in der Weise, dass sie, nachdem sie sich an der Wand festgesetzt haben, einen feinen Faden austreiben, der die Zellwand durchbohrt, worauf der Inhalt der Spore durch den engen Kanal allmälig in die anstossende Zelle hinübertritt unter Zurücklassung der zarten Membran, die ihn umgeben hatte. Die jungen Zoosporangien können sich ebenso verhalten. Indem auf die geschilderte Weise immer neue Generationen entstehen, werden allmälig alle Theile der Pflanze von dem Pilze befallen. Auch vermehrt sich allmälig die Zahl der Zoosporangien, die eine Zelle enthalten kann; Verf. hat in einer einzigen Zelle 19 Sporangien gezählt. Sie können in allen Geweben auftreten, selbst in den dickwandigen und sehr harten Sclerenchymzellen. Ist die Nahrung erschöpft, so werden ruhende Zoosporangien mit dicken, braunen, warzigen Wandungen gebildet, die meist viel kleiner sind, als die gewöhnlichen Zoosporangien und den Winter überdauern.

Der Pilz bildet eine neue Gattung und ist von Herrn Prunet Pyroctonum sphaericum genannt worden. Er gehört innerhalb der Chytridineen zur Familie der Cladochytriaceen im Sinne Schröter's (Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien I, 1). F. M.

W. Ramsay: Kurzes Lehrbuch der Chemie unter Mitwirkung des Verf., bearbeitet von Dr. G. C. Schmidt. (Anklam 1893, A. Schmidt, X, 446 S.)

Das treffliche kleine Lehrbuch Ramsay's, welches für den ersten Unterricht in der Chemie an Hoch- und Mittelschulen bestimmt ist, zeichnet sich vor anderen Büchern gleichen Zweckes schon äusserlich durch die eigenartige Anordnung des Stoffes aus, welche von vorne herein darauf gerichtet ist, dem Anfänger erst die einzelstehenden Thatsachen in ihrem inneren Zusammenhange vorzuführen, ihn dadurch von mechanischer Gedächtnissarbeit fern zu halten und zu fortwährendem Denken anzuregen.

Im ersten Theile werden die wichtigsten Grundbegriffe aus der Physik in grossen Zügen besprochen. An die Lehre von der Wärme schliesst sich diejenige von den Gasen und an diese eine Betrachtung der Lösungen, in welche auch die neueren Ergebnisse über Erniedrigung des Dampfdruckes und Gefrierpunktes aufgenommen sind. Dann folgt ein Abschnitt über Krystallographie und endlich eine Darlegung der grundlegenden Sätze der Elektricitätslehre, die ja für den Chemiker immer grössere Bedeutung gewinnt.

Dem zweiten Theil, der unorganischen Chemie, ist das natürliche System der Elemente zu Grunde gelegt, das trotz seiner fundamentalen Wichtigkeit bis jetzt in den Lehrbüchern nur geringe Berücksichtigung gefunden hat. Die Anordnung des Stoffes folgt überhaupt im Ganzen denselben Grundsätzen, welche Herr Lothar Meyer in seiner vor der deutschen chemischen Gesellschaft am 29. Mai 1893 gehaltenen Rede „über den Vortrag der anorganischen Chemie nach dem natürlichen System der Elemente" betont hat (s. Ber. 26. Jahrg., S. 1230 ff.). Der ganze Abschnitt wird eingeleitet durch eine kurze Betrachtung der Elemente und des natürlichen Systems. An sie reiht sich eine zusammenfassende Uebersicht über die Darstellung derselben und hieran eine synoptische Betrachtung der häufigeren Elemente nach ihren natürlichen Gruppen, wodurch die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten der einzelnen Grundstoffe und damit die charakteristischen Merkmale derselben weit schärfer hervortreten, als bei der bisherigen Art der Darstellung. Die übliche Eintheilung in Metalle und Metalloide fällt dabei natürlich weg. Die Besprechung der Verbindungen beginnt mit einer Darlegung der stöchiometrischen Grundgesetze und der Atomtheorie; daran schliesst sich auch hier eine allgemeine Uebersicht über die Bildungsweisen derselben mit Einschluss der chemischen Gleichungen und der aus ihnen sich ergebenden, stöchiometrischen Rechnungen. Sodann folgen die vier typischen Verbindungen des Wasserstoffs, auf dessen Einheit ja die übrigen Atomgewichte bezogen sind: HCl, H_2O, NH_3, CH_4 und nun gruppenweise die übrigen Verbindungen, zunächst die Halogenide, hierauf die Oxyde und Sulfide mit Einschluss der Säuren und Salze und endlich die Verbindungen des Bors, Siliciums und der Elemente der Stickstoffreihe. Auch hier ermöglicht die Art der Anordnung nach natürlichen Gruppen eine viel schärfere Hervorhebung der charakteristischen Merkmale der einzelnen Verbindungen wie ihrer gemeinsamen Eigenschaften. Eine Besprechung der Legirungen, denen auch die Wasserstoffverbindungen der Metalle zugezählt sind, und im Anfange eine sehr instructive Betrachtung des Zustandes in Lösungen, beschliessen diesen Abschnitt.

Das dritte Kapitel, das nicht ganz 200 Seiten umfasst, ist der organischen Chemie gewidmet. Hier wird zuerst die Elementaranalyse, die Ermittelung der Molecularformel und der Constitution kurz berührt. Die Einzelbetrachtung beginnt mit den Grenzkohlenwasserstoffen; dann folgen die Monosubstitutionsproducte derselben, die Verbindungen der Alkyle, die Disubstitutionsproducte, die Verbindungen der Alkylene, die Trisubstitutionsproducte, denen die Fettsäuren als Anhydroverbindungen dreiwerthiger Alkohole und die Cyanverbindungen angeschlossen sind u. s. f., endlich die ungesättigten Verbindungen. Bei den aromatischen Körpern und den übrigen Verbindungen mit ringförmiger Anordnung ist die übliche Eintheilung beibehalten. In dem ganzen Kapitel ist auf den genetischen Zusammenhang der einzelnen Verbindungen und Körpergruppen, wie auf die für die Ableitung der Structurformeln wichtigen Reactionen besonders Rücksicht genommen, um so dem Anfänger den Einblick in das eigentliche Wesen und den inneren Zusammenhang der organischen Chemie zu ermöglichen.

Das ganze Buch ist ungemein klar und anschaulich geschrieben, wobei der Verf. selbst Bilder nicht verschmäht, wie bei der Erläuterung der Aggregatszustände, und verbindet in glücklicher Weise Uebersichtlichkeit mit gehaltreichster Kürze. Sicherlich wird dasselbe, das durch Herrn G. C. Schmidt eine sehr gute Bearbeitung in unserer Muttersprache erfahren hat, auch in Deutschland rasch die Anerkennung finden, welche ihm bereits in England zu Theil geworden ist. Bi.

E. Pfitzer: Uebersicht des natürlichen Systems der Pflanzen. Zum Gebrauche in Vorlesungen für Anfänger. (Heidelberg 1894, Carl Winter.)

Zur Abfassung dieses Compendiums sah sich der Heidelberger Forscher durch das Bedürfniss veranlasst, den Zuhörern seiner Vorlesungen für Anfänger eine ganz kurze Uebersicht des Systems in die Hand zu geben. Das Heft hat daher mit seinen 36 Seiten nur etwa den fünften Theil des äusseren Umfangs von Engler's Syllabus (Kleine Ausgabe), aber die Reihen, Familien und Unterfamilien können, da nur die charakteristischsten Merkmale angegeben sind, rasch übersehen werden, was bei dem letzteren Buche wegen der reicheren Ausführung weniger gut möglich ist. Bei den Familien bezw. Unterfamilien sind die einheimischen Gattungen, die officinellen Arten und technisch wichtigen Genera genannt. Einschneidende Abweichungen von dem bestehenden System hat Verf. vermieden, wenn er auch bei der Gruppirung der Familien hier und da seine eigenen Wege verfolgt. Beispielsweise stellt er die Cucurbitaceae als Peponiferae in eine eigene Reihe, fasst die Compositae, Campanulaceae und Lobeliaceae als Synandrae zusammen und bildet die Reihe der Aggregatae aus den Familien der Rubiaceae, Caprifoliaceae, Valerianaceae und Dipsaceae. Etwas störend ist für denjenigen, der an den Gebrauch von Eichler's und von Engler's Syllabus gewöhnt ist, die von den höheren zu den niederen Organismen fortschreitende Anordnung; auch stehen nicht die Compositen, sondern die Monokotylen an der Spitze des Systems. Die Cyanophyceen und Bacterien sind nicht als Schizophyten zusammengefasst, sondern bei den Algen und Pilzen gesondert untergebracht. Mit den Pilzen schliesst das System; dabei stehen aber Bacterien und Schleim-

pilze recht unglücklich an der Spitze dieser Pflanzenabtheilung.

Die Blätter des Buches sind zur bequemen Benutzung nur einseitig bedruckt. F. M.

Ernest Mallard †.

Im Juli d. J. starb im 61. Lebensjahre Ernest Mallard, ingénieur en chef des mines und Professor der Mineralogie an der École des mines zu Paris, seit 1890 Mitglied der dortigen Akademie. In ihm hat Frankreich einen seiner bedeutendsten Mineralogen verloren. Mallard's Hauptwerk ist sein zweibändiger „Traité de cristallographie géométrique et physique", welcher unter den Handbüchern der Krystallographie eine hervorragende Stelle einnimmt. Seine zahlreichen, meist im „Bulletin de la société minéralogique de France" und in den „Annales des mines" veröffentlichten Untersuchungen haben ebenfalls zum grössten Theil krystallographische Fragen zu ihrem Gegenstand.

In erster Linie sind hier Mallard's Arbeiten über die optischen Anomalien regulärer Krystalle hervorzuheben. Den Grund dieser Anomalien erblickte er darin, dass die betreffenden Mineralien (Granat, Leucit) thatsächlich nicht regulär, sondern triklin oder monoklin krystallisiren und dass ihre Krystalle durch wiederholte Zwillingsbildung eine höhere Symmetrie und reguläre äussere Form annehmen. Wenn diese Erklärung auch jetzt als widerlegt angesehen werden darf, so gebührt den Untersuchungen Mallard's doch das Verdienst, dass durch sie die thatsächlichen Erscheinungen zuerst klargelegt und vor Allem hier zuerst die Methode der orientirten Dünnschliffe zu ihrer Erforschung angewendet wurde. Ferner seien erwähnt Mallard's Arbeiten über isomorphe Mischungen, deren optische Eigenschaften er aus denen ihrer Componenten und deren Mischungsverhältniss mathematisch herleitete, wodurch er wesentlich zur Anerkennung der Tschermak'schen Feldspaththeorie in Frankreich beitrug.

Auch den übrigen zahlreichen Arbeiten Mallard's verdankt in erster Linie die physikalische Krystallographie vielfache Förderung, doch dehnte Mallard seine Untersuchungen auch über andere Theile der Krystallographie aus und entdeckte so z. B. den Isomorphismus zwischen Chloraten und Nitraten. Ferner untersuchte und beschrieb Mallard mehrere neue Mineralien, so den Christobalit und Boleit. Auch an der geologischen Aufnahme von Frankreich betheiligte er sich. Schliesslich seien noch seine gemeinschaftlich mit Le Chatelier ausgeführten Untersuchungen über die Verbrennung explosiver Gasgemische und über die Grubenexplosionen erwähnt, welche neben ihrem wissenschaftlichen Interesse von nicht geringer praktischer Bedeutung gewesen sind. R. H.

Vermischtes.

Dem Berichte, welchen Herr Perrotin über die auf der Sternwarte zu Nizza ausgeführten Arbeiten erstattet hat, entnehmen wir Nachstehendes:

Seit dem 19. Sept. 1892 bis jetzt hat Herr Charlois durch photographische Aufnahmen 45 Asteroiden entdeckt (also mit den 27, die er durch directe Beobachtung gefunden, im Ganzen 72); dazu musste er 115 Clichés anfertigen, welche bis zu den Grössen 13 und 14 alle Sterne enthalten, die in einem Quadrat von 11^0 Seite liegen. Ausser den 45 neuen Planeten hat Herr Charlois 112 bereits bekannte getroffen, die sehr unregelmässig auf die verschiedenen Clichés vertheilt sind, da 40 gar keine Planeten enthalten. Nach ihrer Grösse geordnet, vertheilen sich die Planeten, welche photographisch aufgefunden sind, wie folgt:

Grösse	7. 8.	9.	10.	11.	12.	13.
Alte	5	5	19	32	41	10
Neue	—	2	1	7	20	15
	5	7	20	39	61	25

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man: 1) Die Zahl der neuen Planeten ist im Ganzen kleiner, als die der alten. 2) Bis zur 12. Grösse sind die neuen Planeten weniger zahlreich als die alten; die schwächeren Sterne hingegen verhalten sich umgekehrt. 3) Für die verschiedenen Grössenordnungen nimmt die Gesammtzahl der Asteroiden bis zur 12. Grösse stetig zu, um dann plötzlich abzusinken. — Das Verhältniss der neuen Planeten zu den alten hat in der letzten Zeit, namentlich seitdem die Photographie bereits durchforschte Gebiete absucht, sehr bedeutend abgenommen; hieraus folgt, dass die Zahl der Planeten, die noch zu entdecken bleiben, wenigstens bis zur 12. Grösse, nothwendiger Weise sehr beschränkt ist. Hierzu muss bemerkt werden, dass die photographirten Gebiete ganz zufällig längs der Ekliptik oder in deren Nähe gewählt worden sind, ohne dass man sich vorher um die bereits bekannten Planeten, die man treffen könnte, kümmerte. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 136.)

Unsere Maiblume, die seit Linné den wissenschaftlichen Namen Convallaria majalis führt, wurde von den älteren Botanikern Lilium convallium genannt. Dieser Name ist, wie Herr P. Ascherson in einer interessanten Untersuchung über die Herkunft desselben ausführt, auch in zahlreichen Varianten in die Volkssprache übergegangen; ausser den sofort kenntlichen und auch am meisten verbreiteten Liljenkonvalljen oder Lilienconvallen und Liljekomfoaltcher, das auch in der Mark Brandenburg früher nicht unbekannt gewesen sein muss, da eine pflanzenreiche Hügelgruppe bei Straussberg als „Lilienconvallienwälle" bezeichnet wird, finden sich in Pritzel's und Jessen's „Deutschen Volksnamen" noch acht Namen dieses Ursprungs, von denen drei, Fildronfaldron, Lilumfallum, Villumfallum den Klang des lateinischen Namens nachzuahmen sich bestreben, drei andere, Chaldron, Faltrian und Phildron aus weiterer Verstümmelung dieser Gruppe entstanden sind und zwei, Liljenconveilchen und Hilgen-Kümmveilchen volksetymologisirend dem unverstandenen Namen Sinn unterzulegen sich bemühen.

Woher nun der Name Lilium convallium eigentlich stamme, darüber war bisher nirgends Auskunft zu finden; es wird nur angegeben, dass er „Lilie der Thäler" bedeutet. Aber als eine Pflanze lichter Wälder bevorzugt die Maiblume eher die sonnigen Höhen als die schattigen Tiefen, so dass eigentlich kein Grund vorlag, ihr jenen Namen zu geben. Herr Ascherson hat nun entdeckt, dass der Name „Lilium convallium" sich in der Vulgata im zweiten Kapitel des Hohen Liedes vorfindet. Luther übersetzte die hebräischen Worte ungenau mit „Rose im Thal" [1]). „Ob der Dichter des Hohen Liedes mit seiner „Lilie der Thäler", wie die Vulgata die hebräischen Worte völlig zutreffend wiedergiebt, eine bestimmte Liliaceen-, Amaryllidaceen- oder Iridaceenart gemeint hat, ist wohl sehr zweifelhaft, keinesfalls kann ihm unser Maiglöckchen bekannt gewesen sein, das nach Süden nicht über die Kaukasusländer hinausgeht. Dagegen ist es sehr erklärlich, dass im frühen Mittelalter, wo die Wissenschaft, auch die botanische, in den Klöstern fast die alleinige Zufluchtsstelle fand . . . ., der biblische Name auf das bescheidene, aber schon damals wegen seines zierlichen Baues und herrlichen Duftes hochgeschätzte Blümchen übertragen wurde." Uebrigens geht aus einer handschriftlichen Bemerkung des Dr. Thomas Panckow, eines Leibarztes des Grossen Kurfürsten, in seinem jetzt dem Königl. Botanischen Museum in Berlin gehörenden Exemplare des Kräuterbuchs von Hieronymus Bock (Tragus) hervor, dass derselbe schon 1657 den biblischen Ursprung des Lilium convallium gekannt hat. Bei den Engländern ist „Lily of the Valley" der gewöhnliche Name der Maiblume, und auch der alte Rumphius spricht nach Mittheilung des Herrn Warburg von der „Lelie van den dalen". (Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1894, S. 241.)

In einer Nachschrift (ebenda S. 310) berichtet Herr Ascherson, dass nach einer ihm inzwischen zugegangenen Mittheilung des Herrn Trojan dieser bereits 1888 einen Aufsatz über denselben Gegenstand veröffentlicht habe, dessen Ausführungen sich mit den seinigen in allen wesentlichen Punkten decken. Herr Trojan bezieht

[1]) „Ich bin eine Blume zu Saron und eine Rose im Thal." Herr Ascherson bemerkt dazu noch, dass in der bei Jaffa belegenen, deutschen Colonie Sarona Pancratium maritimum L., das im Herbst seine grossen, weissen Blüthensterne entfaltet, als die „Blume zu Saron" betrachtet werde.

indessen das hebräische „schôschanna“ auf die weisse Lilie (Lilium candidum L.), die in der Flora Palästinas nicht minder fremd ist, als das Maiglöckchen; nach Boissier kommt sie nur im Libanon vor, doch darf auch dort ihr Indigenat bezweifelt werden. Das Wort findet sich auch im heutigen Arabischen als schûschan oder sûsan; am häufigsten bezeichnet es blaublühende Iris-Arten, aber Herr Ascherson notirte es auch für Pancratium maritimum (s. d. Anm.). F. M.

Dem Berichte über die Thätigkeit des königl. preuss. meteorologischen Instituts im Jahre 1893, welchen der Director, Prof. W. v. Bezold, jüngst veröffentlichte, entnehmen wir, dass die Leistungen der Anstalt im Berichtsjahre nach zwei Richtungen eine wesentliche Erweiterung erfahren haben. Zunächst haben mit Beginn des Jahres 1893 die regelmässigen Beobachtungen des in Potsdam errichteten, neuen meteorologischen Observatoriums unter Leitung des Herrn Prof. Sprung ihren Anfang genommen. Sodann haben sich mehrere Beamte des Instituts an wissenschaftlichen Luftballonfahrten betheiligt, wodurch das Studium der Meteorologie der höheren Luftregionen wesentlich gefördert worden. Durch beide Erweiterungen der Thätigkeit des Instituts neben der Fortführung der alten Aufgaben sind die Kräfte der Angestellten bedeutend stärker in Anspruch genommen, aber auch die Aussichten auf Bereicherung der Wissenschaft wesentlich gesteigert worden. Ferner ist die erfreuliche Thatsache zu verzeichnen, dass einleitende Schritte gethan sind zur Errichtung einer gut ausgerüsteten meteorologischen Station auf dem Brocken. — Leider macht sich der Mangel an Raum am Berliner Institut immer empfindlicher fühlbar, indem nicht nur die eigentlichen Arbeiten des Instituts dadurch höchst nachtheilig beeinflusst werden, sondern vor allem auch die Lehrthätigkeit; ganz besonders wird die Erweiterung der praktischen Uebungen beinahe unmöglich, während doch diese Uebungen die einzigen ihrer Art sind und sonst nirgends abgehalten werden, so dass sie auf Fachstudirende der verschiedensten Nationen eine besondere Anziehungskraft ausüben.

Ueber die Ziele und die Thätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt hat Herr O. Lummer einen im Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses gehaltenen Vortrag veröffentlicht (Verhandlungen 1894), in welchem derselbe die Entstehungsgeschichte und die Arbeiten dieses Instituts in gemeinverständlicher Weise schildert. Unsere Leser finden über dieses Thema eine eingehende Darstellung im vorigen Jahrgang unserer Zeitschrift (vergl. Rdsch. VIII, 351, 369, 381, 393, 407), auf welche bei dieser Gelegenheit besonders hingewiesen sei.

Herr Paul von Lossow in Mannheim hat die neu errichtete Professur für Maschinenkunde an der technischen Hochschule in München übernommen.

Privatdocent Dr. Wladimir Schewiakoff in Heidelberg hat einen Ruf an das zoologische Laboratorium der Akademie der Wissenschaften in Petersburg angenommen.

Am 12. September starb zu Boston der Chemiker Professor Josiah Parsons Cooke im Alter von 67 Jahren.

Der Forschungsreisende Sir Edward Augustus Inglefield, F. R. S., ist, 74 Jahre alt, gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Deutschlands nützliche und schädliche Vögel von Dir. Dr. Hermann Fürst. Lief. 5. 6. 7. 8. (Berlin 1894, Verlag von Paul Parey). — Die Eisenprobirkunst von Prof. Dr. Hermann Wedding (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Lagerung der Atome im Raume von J. H. van't Hoff, 2. verm. Auflage (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Wärme von John Tyndall. Uebersetzt von Anna v. Helmholtz und Clara Wiedemann, 4. verm. Aufl. (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. 66, Heft 3 bis 6 (Leipzig 1893/94, Pfeffer). — Chemie, Anorganischer Theil von Dr. Josef Klein (Stuttgart 1894, Göschen). — Jahrbuch der Chemie von Richard Meyer. III. Jahrgang (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Handbuch der systematischen Botanik von Prof. Dr. K. Schumann (Stuttgart 1894, Enke). — Der Gemüsegärtner II von H. Jäger, 5. verb. Aufl. von Joh. Wesselhöft (Hannover 1894, Cohen). — Adressbuch für die deutsche Mechanik und Optik von Friedr. Harrwitz (Berlin 1894, Max Harrwitz). — Das Leben des Meeres von Prof. Dr. Conrad Keller, Lief. 3 (Leipzig 1894, Weigel). — Handbuch der Photographie von Prof. Dr. H. W. Vogel, II. Theil (Berlin 1894, R. Oppenheim). — Nature's Method in the Evolution of Life (London 1894, T. Fisher Unwin). — Practical Lessons in Physical Measurement by Alfred Earl (London 1894, Macmillan & Co.). — Die Giftthiere von Dr. O. v. Linstow (Berlin 1894, A. Hirschwald). — Beiträge zur Geologie des böhmischen Mittelgebirges von J. E. Hibsch (S.-A. 1894). — Bericht über die Thätigkeit des preuss. meteorol. Instituts im Jahre 1893 von Dir. W. v. Bezold (Berlin 1894). — Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer von Proff. Josef Luksch und Julius Wolf (Wien 1894, S.-A.). — Ueber den menschlichen Sehpurpur und seine Bedeutung für das Sehen von Prof. Dr. A. König (S.-A. 1894). — Ueber die motorische Innervation des Darmtractus von Doc. Dr. Eug. Steinach (S.-A. 1894). — Untersuchungen über die vergleichende Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane von Doc. E. Steinach (S.-A. 1894). — Das Ziel des Lebens und das in der Natur gegründete ethische Gesetz von J. J. Lachmann (Kopenhagen 1894). — Gewitterstudien auf Grund von Ballonfahrten von Leonhard Sohncke (München 1894, S.-A.). — Sul metodo ebuliometrico di Beckmann per la determinazione dei pesi moleculari. Tesi presentata da Giulio Baroni (Bologna 1893).

Astronomische Mittheilungen.

Bei dem Sterne Nr. 3311 in + 15° Decl. in der „Bonner Durchmusterung“ hat der Director der Sternwarte zu Bamberg, Herr Dr. E. Hartwig, Lichtschwankungen entdeckt, die den gleichen Charakter wie beim Algol zeigen. Die Periode der Veränderlichkeit wird zu 2 Tagen weniger 260 Secunden angegeben. In B. D. hat der Stern die Grösse 6,8, im Sternkatalog von Weisse ist er 7. Gr. bezeichnet; der Ort des Sternes ist gegenwärtig: $A.R. = 17^h\ 53.3^m$ Decl. $= + 15^0\,8'$. Die Anzahl der Veränderlichen vom Algoltypus steigt hiermit auf ein volles Dutzend.

In Astr. Journal, Nr. 325 veröffentlicht Herr Barnard seine Beobachtungen des fünften Jupitermondes aus dem Herbste und Winter 1893-94. Die grösste östliche Entfernung des Trabanten vom Jupitercentrum war 47.79″ gewesen gegen 48.10″ im Jahre vorher, wo die westliche Distanz 47.71″ war. Es scheint sich die Theorie des Herrn Tisserand somit zu bestätigen, dass das Perihel der Trabantenbahn einen ziemlich raschen Umlauf um den Jupiter vollführt. Die gleichzeitigen Messungen (am Fadenmikrometer) gaben für den Aequator- und den Polardurchmesser des Jupiter die Werthe:

Aeq. = 38.522″ ± 0,024″ Pol. = 36.112″ ± 0,032″,

woraus eine Abplattung 1 : 15,98 folgt. Die von verschiedenen Astronomen mit Heliometern ausgeführten Durchmesserbestimmungen gaben um etwa 1″ kleinere Zahlen, ein Unterschied, der auch für die übrigen guten Messungen an Fadenmikrometern besteht. So hatten erhalten:

Secchi:	Aeq. = 38.35″	Pol. = 35.96″
Struve:	„ = 38.33	„ = 35.54
Hough:	„ = 38.96	„ = 36.66
im Mittel:	Aeq. = 38.55	Pol. = 36.05.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 479, Sp. 2, Z. 2 v. u. lies: „**Normae**“ statt „Normale“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 6. October 1894. **Nr. 40.**

Inhalt.

Chemie. F. Foerster: Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen. (Fortsetzung.) S. 505.

Physik. H. Ebert: Ueber lang andauernde elektrische Schwingungen und ihre Wirkungen. S. 507.

Physiologie. Arthur König: Ueber den menschlichen Sehpurpur und seine Bedeutung für das Sehen. S. 508.

Kleinere Mittheilungen. James Webster Low: Die Schallgeschwindigkeit in Luft, Gasen und Dämpfen für einfache Töne verschiedener Tonhöhe. S. 511. — Shelford Bidwell: Ueber die Wirkung der Magnetisirung auf die Dimensionen von Stäben und Ringen aus ausgeglühtem Eisen. S. 511. — F. Pisani: Ueber die Beziehung zwischen dem Atom- oder Moleculargewicht einfacher und zusammengesetzter fester Körper und ihrem specifischen Gewicht. S. 512. — Ernst Proft: Kammerbühl und Eisenbühl, die Schichtvulkane des Egerer Beckens in Böhmen. S. 512. — Frederico Delpino: Erörterung der Theorie der Pseudanthie. S. 513. — Gaston Bonnier: Ueber den Bau der Pflanzen Spitzbergens und der Insel Jan Mayen. S. 514.

Literarisches. Ch. August Vogler: Lehrbuch der praktischen Geometrie. Zweiter Theil. Höhenmessungen. Erster Halbband. Anleitung zum Nivelliren oder Einwägen. S. 514. — C. A. Bischoff: Handbuch der Stereochemie. I. Band. S. 515. — R. v. Fischer-Benzon: Altdeutsche Gartenflora. Untersuchungen über die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderung und ihre Vorgeschichte im klassischen Alterthum. S. 515.

Vermischtes. Die 26tägige Periode des Erdmagnetismus. — Ueber das neue Gas der Atmosphäre. — Zum Erdbeben von Lokris. — Personalien. S. 515.

Astronomische Mittheilungen. S. 516.

Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen.

Von Dr. **F. Foerster.**

(Fortsetzung.)

Wesentlich verschieden von den Amalgamen werden in Bezug auf ihr elektromotorisches Verhalten die starren Legirungen sein, da sie ja zumeist inhomogene Gemenge, jene hingegen Lösungen vorstellen. Ostwald[1]) hat dies des Näheren behandelt und unterscheidet zwei Fälle: Entweder wird aus einem Gemenge etwa von zwei Metallen zunächst das löslichere an der Oberfläche vom Elektrolyten aufgelöst, und es hinterbleibt das weniger lösliche, also das negativere Metall als dichte, einheitliche Schicht; alsdann ist, so dünn auch diese Schicht sein mag, das elektromotorische Verhalten der Legirung von demjenigen ihres negativeren Bestandtheils wenig oder gar nicht verschieden. Oder aber das nach dem oberflächlichen Auflösen des positiveren Metalles zurückbleibende negativere Metall bildet einen leicht vom Elektrolyten zu durchdringenden Schwamm; in diesem Falle sind es immer neue Theile des positiveren Metalles, welche zur Auflösung gelangen, und die Legirung verhält sich elektromotorisch wie ihr positiver Bestandtheil. Wir haben hier den gleichen Fall vor uns, wie der, dass z. B. eine Kupferplatte, in deren Oberfläche ein ganz kleines Zinkstückchen eingesetzt ist, die gleiche elektromotorische Kraft giebt wie eine Platte aus reinem Zink.

Nun wissen wir aber, dass in den Legirungen nicht immer Gemische einfacher Metalle vorliegen, sondern in ihnen vielfach Metallverbindungen vorkommen. Von diesen sagt Ostwald: „der elektromotorische Lösungsdruck der Metalle in dieser Verbindung wird von dem des freien Metalles verschieden sein, und es werden demgemäss abweichende elektromotorische Wirkungen beobachtet werden, welche in dem Sinne zu erwarten sind, dass der Lösungsdruck des löslicheren Metalles kleiner geworden ist".

Ueber die von Legirungen hervorgerufenen elektromotorischen Kräfte sind von Laurie[1]) experimentelle Untersuchungen ausgeführt worden, deren Ergebnisse im Wesentlichen die Ostwald'schen Auffassungen bestätigen. Die Versuche wurden in der Weise vorgenommen, dass aus der zu untersuchenden Legirung und dem in ihr vorhandenen negativeren Metalle Ketten gebildet wurden, in welchen die erstere in die Lösung eines Salzes ihres positiven Bestandtheiles, das letztere in die Lösung eines seiner eigenen Salze tauchte. So z. B. wurden für die Untersuchung der Zinnkupferlegirung Elemente der folgenden Art hergestellt:

Zinnkupferlegirung	salzsaure Lösung von Zinnchlorür	Kupferchlorür	Kupfer.

[1]) Ostwald, Allgem. Chem. IIa, 907 bis 909.

[1]) Journ. Chemical Society 1888, 104; 1889, 877; Philos. Magaz. (6) **33**, 94; Proc. Chem. Soc. 1894, 144 (Rdsch. III, 234).

Die Versuche Laurie's bezogen sich besonders auf die Kupferzinn- und Kupferzink- sowie auf Goldzinnlegirungen, deren Zusammensetzung von dem einen bis zu dem anderen der reinen Bestandtheile stetig geändert wurde. Die beiden ersten Reihen von Legirungen zeigten anfangs, als ihr Gehalt an Zinn bezw. Zink noch nicht über ein bestimmtes Maass hinausging, sehr nahe das elektromotorische Verhalten des Kupfers. Dann aber kam ein Punkt, an welchem bei ganz geringem Wechsel in der Zusammensetzung der Legirungen die von diesen hervorgerufene elektromotorische Kraft plötzlich sehr nahezu auf den Werth emporschnellte, welchen das positive Metall, Zinn bezw. Zink, für sich allein ergeben würde. Dieser Punkt ist bei den Kupferzinnlegirungen erreicht, wenn ihre Zusammensetzung genau die der Formel Cu_3Sn entsprechende geworden ist, während bei Kupferzink die Legirung $CuZn_2$ den Wendepunkt bezeichnet. Dass Kupfer und Zinn sehr wahrscheinlich die Verbindung Cu_3Sn bilden, welche dem Sättigungsvermögen des Kupfers mit Zinn entspricht, ist schon vorher erwähnt worden und soll weiter unten noch näher begründet werden. Für Kupferzink hat auch Behrens gefunden, dass die Legirung $CuZn_2$ besondere Eigenschaften besitzt, insofern sie einheitlich erscheint, und bei ihr die Farbe der Kupferzinklegirungen von Gelb in Grau übergeht und das Maximum der Härte und das Minimum der Krystallisationsfähigkeit derselben liegt. Diese Verbindungen bezeichnen also den Uebergang vom ersten zum zweiten der von Ostwald für das elektromotorische Verhalten der Legirungen angegebenen Fälle; ehe der Wendepunkt erreicht ist, sind sie die positiveren, unmittelbar darauf aber, sobald sich die freien positiven Metalle abzuscheiden beginnen, die negativeren Bestandtheile der Legirungen.

Ein ganz ähnliches Verhalten zeigen die Goldzinnlegirungen, nur dass hier noch gewisse, bisher noch der Erklärung bedürftige Nebenerscheinungen auftreten; der Wendepunkt ist in diesem Falle erreicht, wenn die Legirung genau der Formel AuSn entsprechend zusammengesetzt ist.

In ihrem elektromotorischen Verhalten sind von diesen Legirungen verschieden die Zinnblei-, Zinkblei- und Antimonblei-Legirungen. Die ersteren nämlich zeigen stets, gleichgültig ob sie 1 Proc. oder 70 Proc. Blei enthalten, eine geringere elektromotorische Kraft als reines Zinn gegen Blei giebt; Zinkbleilegirungen hingegen, in welchen ja überhaupt nur sehr wenig (1 Proc.) Zink vorhanden sein kann, verhalten sich elektromotorisch wie reines Zink. Laurie führt dies mit Recht darauf zurück, dass Zink aus seiner Lösung in Blei auskrystallisirt, der Unterschied von den Bleizinnlegirungen ist damit aber noch nicht erklärt, denn auch diese sind, wie wir es oben schon darlegten, und wie es auch der mikroskopische Befund deutlich zeigt, inhomogene Gemenge. Schliesslich bieten die Antimonbleilegirungen dadurch ein besonderes Interesse, als sie in ihrem Potential mit wachsendem Antimongehalt schnell aber ohne Stetigkeitsunterbrechung demjenigen des reinen Antimons sehr nahekommen. Diese Verhältnisse bedürfen im Einzelnen wohl noch nach mancher Richtung hin der Deutung, so dass an dieser Stelle eine Aufführung der wichtigsten unter den von Laurie beobachteten Thatsachen genügen möge.

Auf einem anderen Wege als mit Hülfe des elektromotorischen Verhaltens sind die chemischen Eigenschaften der Legirungen bisher noch nicht systematisch untersucht worden, so zahlreich auch die Einzelbeobachtungen sind, welche verstreut in der Literatur sich darüber finden. Während die Art der Einwirkung von Lösungsmitteln auf die seltenen, homogenen Legirungen im Allgemeinen die oben von Ostwald dargelegte sein wird, kommt bei den inhomogenen Legirungen in Betracht, dass bei Berührung derselben mit einem Elektrolyten ihre verschiedenartigen Bestandtheile kleine galvanische Elemente bilden, und so durch das Auftreten vieler Localströme die Löslichkeit der ganzen Legirung stark erhöht werden kann.

Die wenigen, bisher über das Verhalten gewisser Legirungen gegen Lösungsmittel ausgeführten Untersuchungen haben wesentlich praktische Zwecke verfolgt, wie z. B. die Arbeiten von R. Weber[1]) u. A. über die Zulässigkeit eines Bleigehaltes in zinnernen Trinkgefässen oder die im Interesse der Schwefelsäurefabrikation von Lunge und Schmid[2]) ausgeführten, umfangreichen Versuchsreihen über den Einfluss kleiner, metallischer Verunreinigungen auf die Widerstandsfähigkeit von Blei gegen Schwefelsäure. Die Untersuchungen sind von hohem, technischem Nutzen, zur Frage nach der chemischen Natur der Metalllegirungen aber liefern sie nur geringe Beiträge.

Bei Gelegenheit der Besprechung der Löslichkeit von Metalllegirungen in Säuren darf aber eine Reihe von Thatsachen nicht übergangen werden, welche zu beobachten sind, wenn Legirungen aus Platin bezw. manchem seiner Begleiter und unedlen Metallen, wie Zink, Eisen, Blei, Kupfer, mit verdünnten Säuren behandelt werden. Dieselben sind alsdann nicht mehr im Stande, die genannten sonst in ihnen so leicht löslichen unedlen Metalle dem Platin vollkommen zu entziehen, sondern das feine Metallpulver, zu welchem unter dem Einfluss der Säuren die genannten Legirungen zerfallen, hält stets sehr merkliche, in gewissen Fällen, wie z. B. bei Anwesenheit von Zink oder Blei, recht reichliche Mengen dieser Metalle zurück, welche auch bei lange fortgesetzter Behandlung durch die Säuren nur mit grösster Langsamkeit ausgezogen werden. Diese Thatsache ist es ja, welche die Reinigung des Platins von unedlen Metallen zu keiner ganz einfachen Aufgabe macht.

Zur Erklärung dieses Verhaltens könnte man daran denken, dass Theile der ursprünglichen Substanz durch das von dem angreifenden Lösungsmittel ausgelaugte Metall umhüllt und vor weiterem Angriff geschützt werden. Weiss man doch seit lange, dass man z. B. Gold mit einem grossen Ueberschuss von

[1]) Dingl. Journ. **232**, 153 u. 264 u. **220**, 446.

[2]) Zeitschr. f. angew. Chem. 1892, 642 bis 652 und 664 bis 671.

Silber legiren muss, ehe man erwarten kann, das Silber durch Lösungsmittel vollkommen auszuziehen: nur unter solchen Umständen kann die angreifende Säure das lockere Gerüst des übrigbleibenden Goldes frei und allseitig durchdringen und gänzlich vom Silber befreien. Wendet man aber einen ähnlichen Kunstgriff auch bei den oben genannten Platinlegirungen an, so gelangt man doch nicht an das gewünschte Ziel.

Auch um feste Lösungen der Metalle in einander kann es sich hier nicht handeln; zwischen solchen und einer angreifenden Säure müsste sich nämlich das von der letzteren aufzunehmende Metall stets im gleichen Verhältniss theilen, da das Metall sowohl in der Legirung wie in der sauren Lösung in gleichem Molecularzustande, nämlich in einzelnen Atomen, vorkommt. Läge also eine Lösung der Metalle in einander vor, so würde man durch mehrfache Erneuerung der Säuren ziemlich schnell zu einer praktisch vollständigen Auslaugung des löslichen Metalles gelangen.

Im vorliegenden Falle haben wir es nun vielmehr wieder mit den schon so oft genannten Verbindungen der Metalle unter einander zu thun, deren Vereinigungsbestreben gerade hier ein recht grosses ist. So wurde schon Eingangs erwähnt, dass beim galvanischen Niederschlagen von Zink auf Platin eine durch Säuren nur sehr unvollkommen vom Zink zu befreiende Legirung entsteht. Schon oben haben wir auf die Aehnlichkeit solcher Metallverbindungen mit krystallwasserhaltigen Substanzen hingewiesen, und ebenso wie in diesen das Wasser stets eine geringere Dampftension hat als im freien Zustande, manche von ihnen auch z. B. bei 100° praktisch unveränderlich erscheinen, so besitzen in den in Rede stehenden Metallverbindungen die sonst leicht löslichen Metalle eine stark verminderte Lösungstension.

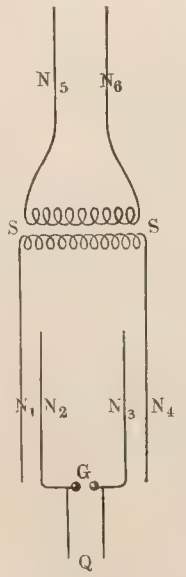
Die Verbindungen des Platins und einiger seiner Begleiter mit unedlen Metallen werden beim Arbeiten mit jenen, oft ganz besondere Behandlung erheischenden Edelmetallen gelegentlich mit Vortheil angewandt. So ist beispielsweise metallisches Rhodium durch chemische Agentien kaum angreifbar; es wird aber leicht von Königswasser gelöst, wenn es vorher mit Zink zusammengeschmolzen wurde. Ferner lässt sich die auf anderem Wege nicht mit genügender Genauigkeit ausführbare Trennung des Iridiums vom Platin dadurch sehr vollkommen bewerkstelligen, dass man die Legirung beider Metalle mit einem Ueberschuss von Blei zusammenschmilzt. Dieses verdrängt das im Blei unlösliche Iridium aus seiner Legirung mit Platin, so dass jenes im Zustande der Reinheit sich aus der entstehenden Platinbleilegirung in Krystallen abscheidet, welche im Gegensatz zu jener in verdünntem Königswasser ganz unlöslich sind. Dieses von Deville und Debray herrührende Verfahren ist im Grossen durchgeführt worden, als unter Leitung von Deville und Stas für die Normalmeter und Normalkilogrammstücke von der Firma Johnson und Matthey in London reines Platin und reines Iridium hergestellt wurden.

Unter Umständen ist es auch gelungen, Verbindungen des Platins oder seiner Begleiter mit unedlem Metall rein abzuscheiden. Debray[1]) fand, dass, wenn man von Platin, Rhodium, Iridium oder Ruthenium ziemlich verdünnte Lösungen in geschmolzenem Zinn herstellt, diese langsam erkalten lässt, und sie dann mit ganz verdünnter Schwefelsäure behandelt, krystallinische Legirungen von der den Formeln $PtSn_4$, $RhSn_3$, $IrSn_3$ oder $RuSn_3$ entsprechenden Zusammensetzung im Rückstande bleiben. Die Lösungstension des Zinns gegenüber verdünnter Salzsäure ist also in diesen Verbindungen so vermindert, dass es in ihnen so gut wie unlöslich dieser Säure gegenüber erscheint. Verstärkt man aber die Concentration der Salzsäure, so vermögen ihr die genannten Legirungen nicht mehr zu widerstehen.

(Schluss folgt.)

H. Ebert: Ueber lang andauernde elektrische Schwingungen und ihre Wirkungen.
(Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LIII, S. 144.)

In jüngster Zeit haben die durch elektrische Schwingungen, oder durch Wechselströme hoher Frequenz in Folge von Condensatorentladungen erzeugten Lichterscheinungen, besonders aber die glänzenden Lichteffecte, welche Tesla mit seinen Strömen hoher Frequenz und Spannung (vergl. Rdsch. IX, 4, 17, 29) erhalten, allgemeineres Interesse erregt. Eine genaue, wissenschaftliche Präcisirung der zur Erzielung maximaler Lichteffecte erforderlichen Bedingungen, sowie Messungen über die Oekonomie der auf diesem Wege erhaltenen Lichtemissionen fehlten jedoch bisher, obschon sie allein die Grundlage zur Beurtheilung der praktischen Bedeutung dieser Erscheinungsgruppen bieten können; Herr Ebert hat diese Lücke auszufüllen gesucht.



Die Bedingungen, welche erfüllt sein müssen, damit ein verdünntes Gas unter dem Einflusse elektrischer Schwingungen zu möglichst hellem Leuchten angeregt werde, hatte Verf. in Gemeinschaft mit Herrn E. Wiedemann genauer studirt und auf Grund der dabei gesammelten Erfahrungen einen einfachen Apparat zusammengestellt, der sich zur elektrischen Lichterregung durch Hochfrequenzströme sehr wirksam erwies. Das Princip desselben ergiebt sich aus folgender Skizze: Der von der Elektricitätsquelle (Inductorium, Influenzmaschine, oder genügend hoch transformirter Wechselstrom) durch Q (Figur) kommende Strom ladet die Platten N_2 und N_3, welche auf den Platten N_1 und N_4 entsprechende Elektricitäten binden. Springt bei G ein Funke über, so gleichen sich die auf N_1 und N_4

[1]) Comptes rendus **104**, 1470, 1577, 1667.

angehäuften Elektricitätsmengen durch die Spirale S hindurch oscillatorisch aus. Um dieselbe Spirale ist eine gleiche von ihr gut isolirte Spirale gewunden, welche die Platten N_5 und N_6 des „secundären Condensators" mit einander verbindet. Hier bildet sich das elektrische „Hochfrequenzfeld" aus, in welches die zu untersuchenden Räume entweder direct hineingebracht werden, oder mit dem sie durch an N_5 und N_6 angeschlossene Drähte leitend verbunden sind.

Dieser Apparat gestattet leicht ein Abstimmen beider Kreise und die Versuchsbedingungen, besonders die Frequenz der Schwingungen, mannigfach zu variiren. Schon mittelst kleiner Hülfsmittel kann man an diesem Apparat sehr schöne Leuchterscheinungen erzielen und näher untersuchen. Herr Ebert giebt eine eingehende, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung des Apparates (welcher vom Universitätsmechaniker Böhner in Erlangen angefertigt wird) und geht dann zur Darstellung einiger Anwendungen desselben über, welche nur als Beispiele für die zahlreichen Verwendungen dienen mögen, deren die durch den beschriebenen Apparat gelieferten, schwach gedämpften und daher lang anhaltenden, regelmässigen Hochfrequenzströme fähig sind.

Zunächst kann man alle jene Erscheinungen in verdünnten Gasräumen hervorrufen, welche unter dem Einflusse elektrischer Oscillationen mit der Lecher'schen Brückenanordnung, mit sich entladenden Leydener Flaschen und mit den Tesla'schen oder d'Arsonval'schen Anordnungen erhalten wurden. Ferner giebt die directe Erregung eines verdünnten Gases durch elektrische Schwingungen, die von aussen zugeführt werden, ein wichtiges Mittel an die Hand, das Leuchten unter genau angebbaren Versuchsbedingungen spectralanalytisch zu studiren; beim Leuchten verdünnter Gase in Entladungsröhren spielen viel zu viele Nebenfactoren eine Rolle, als dass die Verhältnisse übersichtlich wären. Vielleicht wird es möglich sein, das verschiedene Aussehen der Spectra im Allgemeinen und der einzelnen Linien im Besonderen auf ihre Ursachen zurückzuführen und Anhaltspunkte zu gewinnen für die Deutung der oft so mannigfachen Erscheinungen der Spectra, die uns die Astrophysik kennen lehrt, und welche wir auch bei terrestrischen Spectren oft treffen und wegen der Complicirtheit der Bedingungen nicht eindeutig erklären können. Ein weiterer Vortheil ist, dass die Gase unter Aufwendung sehr geringer Energiemengen (Hundertstel von Secundenergs genügen bereits) zum Leuchten gebracht, spectroskopisch untersucht werden können, ohne dass die Temperatur sich merklich erhöht und eine Zersetzung des Gases herbeiführt; so konnte Herr Ebert die Emissionsspectra der unzersetzten Brom- und Jodmolecüle sehr gut erhalten.

Wie gering die Energiemengen sind, die auf dem hier eingeschlagenen Wege Leuchten verdünnter Gase hervorrufen können und sich zu praktisch brauchbaren Lampen verwenden lassen, hat Herr Ebert eingehend untersucht und giebt in der vorliegenden Abhandlung ein Beispiel für die Oekonomie dieser Processe. Durch die regelmässigen, schwach gedämpften elektrischen Schwingungen, die der beschriebene Apparat liefert, werden in einem luftverdünnten Raume Kathodenstrahlen von sehr grosser Intensität erregt; setzt man diesen einen geeigneten phosphorescirenden Körper aus, so erhält man eine „Luminiscenzlampe", welche fast nur sichtbare Strahlen ohne Wärmeentwickelung aussendet. Eine solche mit „grünblauer Leuchtfarbe" aus der Fabrik von Schuchardt in Görlitz hergestellte Lampe gab, mit der v. Hefner'schen Amylacetlampe spectralphotometrisch verglichen, Leuchteffecte von $^1/_{30}$ bis $^1/_{40}$ Amyleinheiten. Vergleicht man die Helligkeit dieser Lampen im sichtbaren Theile mit der der Amylacetatlampe und berechnet man für beide Lichtquellen den gesammten zu ihrer Unterhaltung nöthigen Energieverbrauch, so findet man, dass die „Hochfrequenzlampe" circa 1500 bis 2000 mal weniger Gesammtenergie zu ihrer Unterhaltung erfordert, als die Einheitslampe. Der Nutzeffect ist also ein sehr grosser.

„Wenn man demnach vor allem eine gute Oekonomie als ein Haupterforderniss der „Lampe der Zukunft" betrachtet, so dürfte eine Lampe von der hier beschriebenen Beschaffenheit diesem Ziele nach dieser Richtung schon ziemlich nahe kommen. Einer praktischen Verwerthung derartiger Anordnungen stellt sich zunächst noch die Schwierigkeit entgegen, dass sich die zu verwendenden Hochfrequenzströme nicht fernleiten lassen, da schon ein geradliniges, einfaches Kupferkabel vermöge seiner Selbstinduction dem Ausgleiche so rascher Wechselströme ungeheure inductive Widerstände entgegensetzt. Indessen brauchte man nur die Transformation auf den Hochfrequenzstrom erst unmittelbar vor der Lampe vorzunehmen, um auch diese Schwierigkeit zu überwinden. Da nur Condensatoren von sehr kleiner Capacität und geringen Inductanzen erforderlich sind, könnte man einen einfachen und sehr compendiösen Apparat von der Art der oben beschriebenen leicht mit der Lampe selbst vereinigen; es ist hier aber nicht der Ort, auf diese Frage näher einzugehen."

Arthur König: Ueber den menschlichen Sehpurpur und seine Bedeutung für das Sehen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1894, S. 577.)

Als 1877 Franz Boll in der lebenden Netzhaut der Wirbelthiere eine Substanz entdeckte, welche vom Licht gebleicht wird und im Dunklen sich wieder regenerirt, glaubte man, das weitere Studium dieses „Sehpurpurs" werde über die Vorgänge, die sich beim Sehen in der Retina abspielen und über die eigentlich das Licht percipirende Substanz neue, wichtige Aufschlüsse bringen. Bald jedoch wurde der Gegenstand verlassen, obwohl Kühne diese Substanz einer eingehenden chemischen Untersuchung unterzogen und auf der Netzhaut Bilder, welche das Thier zuletzt vor dem Tode gesehen, fixirt hatte.

„Weil die damalige Kenntniss normaler und anomaler Farbensysteme keine Beziehung des Sehpurpurs und seines Zersetzungsproductes, des Sehgelbs, zu der Beschaffenheit der Farbensysteme hervortreten liess, vor allem aber, weil der Sehpurpur in der Fovea centralis [der Stelle des deutlichsten Sehens] nicht aufgefunden wurde, glaubte man von einer eingreifenden Bedeutung desselben absehen zu müssen."

Angeregt durch eine Hypothese von Ebbinghaus über das Farbensehen, beschloss Herr König, die bisher noch nicht bestimmten Absorptionscoëfficienten des Sehpurpurs und Sehgelbs beim Frosche einer genauen spectralphotometrischen Messung zu unterziehen. Nachdem die hierzu erforderlichen Apparate angeschafft waren, bot sich aber Herrn König Gelegenheit, ein eben frisch ausgeschnittenes menschliches Auge zu untersuchen, und er benutzte dieselbe in Gemeinschaft mit Fräulein E. Köttgen zu einer genauen Messung der Absorptionscoëfficienten des menschlichen Sehpurpurs und Sehgelbs. Diese Daten gaben den Stoff zu einer Reihe von Betrachtungen über die Bedeutung des Sehpurpurs für das Sehen, auf welche im Nachstehenden näher eingegangen werden soll.

Das betreffende Auge, welches wegen einer kleinen, bösartigen Geschwulst ausgeschnitten werden musste, hatte vor der Operation im ganzen Gesichtsfelde normale Sehschärfe gezeigt. 20 Stunden vorher wurde es dunkel gehalten und die Operation war bei Natriumlicht ausgeführt. Ohne dass Licht Zutritt erhalten, wurde das Auge mit den nöthigen Vorsichtsmaassregeln geöffnet und die Netzhaut in Gallelösung gebracht; von der filtrirten Lösung des Sehpurpurs in Galle wurde eine Portion direct mit dem Spectralphotometer untersucht, und eine zweite, nachdem ein Theil des Sehpurpurs zu Sehgelb zersetzt worden; eine dritte Portion, die noch hätte zu einer Untersuchung ausreichen können, verdarb durch Schimmelbildung. Die Lösungen wurden in Absorptionsgefässen nach den bekannten Methoden zwischen den Wellenlängen $\lambda = 640\,\mu\mu$ und $420\,\mu\mu$ in zwölf verschiedenen, gleich weit von einander entfernten Spectralgebieten photometrisch untersucht. Da trotz der Filtration die Lösung des Sehpurpurs nicht ganz klar war und auch nach der Bleichung im Tageslicht noch eine gelbliche Färbung zurückblieb, so wurde auch die Absorption nach der Bleichung bestimmt und von der vor der Belichtung gemessenen in Abzug gebracht. Aus diesen Messungen sind die Werthe für den Durchlässigkeits- und Absorptionscoëfficienten des unveränderten Sehpurpurs, in den 12 Spectralgebieten berechnet und in einer Tabelle wiedergegeben. Die zweite Portion der Sehpurpurlösung wurde durch Einwirkung von grünem Licht theilweise in Sehgelb verwandelt und dann für diese Lösung, welche als ein Gemisch von Sehgelb mit Sehpurpur betrachtet werden muss, die Durchlässigkeitscoëfficienten in den 12 Spectralbezirken vor der Bleichung und nach der Bleichung im Tageslicht gemessen; die Durchlässigkeit und Absorption des Sehgelbgemisches sind in einer zweiten Tabelle ausführlich mitgetheilt.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung dieser Tabellen zeigte sich nun, dass die Vertheilung der Absorption des Sehpurpurs im Spectrum einigermaassen zusammenfällt mit der spectralen Helligkeitsvertheilung bei totaler Farbenblindheit, und mit der, dieser identischen, Helligkeitsvertheilung bei Dichromaten und normal farbentüchtigen Augen bei sehr geringer Intensität der Beleuchtung. Daher lag die Vermuthung nahe, dass die Absorption in dem Sehpurpur den Reizwerth in den betreffenden Fällen bedinge und diesem proportional sei. Um aber eine genaue Vergleichung auszuführen, musste man die spectrale Helligkeitsvertheilung bei total Farbenblinden und bei der Reizschwelle in einem Spetrum ermitteln, das dieselbe Energievertheilung hat wie das Licht, welches im Auge den Sehpurpur erreicht, also nachdem es vorher die Linse des Auges und das Pigment des gelben Fleckes der Netzhaut passirt hat. Die Daten für diese Umrechnung der Helligkeitsvertheilung lagen vor und konnten leicht verwendet werden. Andererseits musste auch die Absorption des Sehpurpurs einer Reduction unterzogen werden, entsprechend der geringeren Dicke der Schicht im lebenden Auge, verglichen mit jener der Lösung im Absorptionsgefäss.

Die Ergebnisse dieser Umrechnungen und Reductionen sind in einer Tabelle, welche auch alle für die Rechnungen benutzten Daten enthält, zusammengestellt und graphisch in Curven wiedergegeben, von denen die eine die Absorptionscoëfficienten des Sehpurpurs, die zweite die Vertheilung der Helligkeitswerthe bei Total-Farbenblinden, die dritte die Helligkeitswerthe für die Reizschwelle bei Dichromaten und Trichromaten darstellt, wobei als Abscissenaxe das Spectrum diente. Die Uebereinstimmung dieser drei Curven tritt deutlich hervor: In dem Intervall $600\,\mu\mu$ bis $500\,\mu\mu$ schneidet die Sehpurpurcurve mehrfach die beiden anderen Curven und nirgends ist die Abweichung grösser, als der Betrag des wahrscheinlichen Fehlers; wenn in dem Intervall von $500\,\mu\mu$ und $400\,\mu\mu$ die Uebereinstimmung weniger gut und die Sehpurpurcurve die höchste ist, so findet diese Abweichung in den Annahmen über die Energien der kurzwelligen Strahlen und über die Absorptionen der Linse und des Farbstoffes der Macula lutea ihre ausreichende Erklärung, sie ist aber andererseits so gering, dass sie die Uebereinstimmung der drei Curven nicht merklich beeinflusst. „Es ergiebt sich demnach, dass die Absorption in dem Sehpurpur proportional ist dem Reizwerthe des Lichtes, 1) bei totaler Farbenblindheit und 2) bei Dichromaten und Trichromaten auf so niedriger Helligkeitsstufe, dass noch keine Farbenunterscheidung möglich ist."

Der Annahme, dass in diesen beiden Fällen der Sehpurpur die lichtempfindliche Substanz sei, stellt sich aber noch der Umstand entgegen, dass in der Fovea centralis kein Sehpurpur gefunden worden ist. Hierauf soll weiter unten näher eingegangen werden.

Das Sehgelbgemisch zeigte eine maximale Absorption im blauen Theile des Spectrums, und daher war es naheliegend, dasselbe als die blau-percipirende Substanz anzusehen. Um diesen Gedanken zu prüfen, wurde einerseits die Curve, welche die Vertheilung des Blauwerthes im Spectrum angiebt, ebenfalls auf ein Spectrum gleichmässiger Energievertheilung und auf ein ideelles Auge, in dem weder die Linse noch das Pigment der Macula lutea eine Absorption ausübt, soweit die Daten hierfür zu beschaffen waren, umgerechnet; andererseits wurde die Absorption des Sehgelbs reducirt unter der Annahme, dass sich die Hälfte des Sehpurpurs in Sehgelb umgewandelt habe, und unter Berücksichtigung der Dicke der Schicht in der Netzhaut. Die so umgerechneten und reducirten Werthe sind mit allen verwendeten Daten in Tabellen zusammengestellt und aus denselben zwei Curven entworfen, von denen die eine die Absorptionsvertheilung des Sehgelbs, die andere die Vertheilung der Blauwerthe, das Spectrum als Abscisse genommen, darstellt. Die Uebereinstimmung dieser beiden Curven ist weniger gut, als die beim Sehpurpur; hierbei ist aber zu berücksichtigen, dass die Unsicherheit der Umrechnungscoëfficienten für die Blaucurve mehr ins Gewicht fällt und bei anderen zulässigen Annahmen leicht eine bessere Uebereinstimmung erreicht werden könnte. Aber auch so ist man „wohl ohne Weiteres berechtigt, in dem Zersetzungsproducte des Sehpurpurs, dem Sehgelb, die den Reiz percipirende Substanz für die Grundempfindung Blau zu sehen, wenn nicht hiergegen wiederum zunächst noch das Fehlen von Sehpurpur und damit auch von Sehgelb in der Fovea centralis zu sprechen schiene".

Ueber das Sehen mit der Fovea centralis ist nun schon lange bekannt, dass die Stelle des deutlichsten Sehens sich von den benachbarten Theilen der Netzhaut durch ihre geringe Empfindlichkeit für schwaches Licht auszeichnet. Jüngst hat nun Frau Franklin im Laboratorium des Verf. bei einer Untersuchung der Reizschwelle für verschiedene Netzhauttheile und für verschiedene monochromatische Lichtarten die Beobachtung gemacht, dass von einer Anzahl von Lichtpunkten immer derjenige unsichtbar wurde, der etwas unterhalb des Fixationspunktes lag. Dies veranlasste Herrn König zu einer genaueren Untersuchung über den Unterschied des Sehens in der Fovea und in ihrer unmittelbaren Umgebung, wobei er Folgendes constatiren konnte.

Lässt man ausserhalb der Fovea monochromatisches Licht, mit Ausnahme des rothen, in minimaler, aber immer steigender Intensität einwirken, so entsteht zuerst die farblose Empfindung der Reizschwelle (grau); erst bei höherer Intensität bekommt die Empfindung einen farbigen Charakter, während rothes Licht bereits bei seinem Sichtbarwerden eine deutlich ausgesprochene Farbe hat. — Innerhalb der Fovea tritt monochromatisches Licht, mit Ausnahme eines bestimmten Gelb, sofort mit farbigem Charakter über die Schwelle. Zwischen der eben merklichen Wahrnehmbarkeit ausserhalb und innerhalb der Fovea zeigt die objective Intensität einen ziemlich grossen Unterschied; nur bei rothem Licht fallen beide Intensitätsstufen zusammen.

Herr König stellt nun eine Reihe von Thesen auf, die zwar noch nach vielen Richtungen weiter untersucht werden müssen, bevor sie ihres hypothetischen Charakters entkleidet gelten können, die aber in die bisher bekannten Thatsachen Zusammenhang bringen und der weiteren Forschung erspriessliche Richtung geben.

1. These: In der Fovea centralis (und allen Zapfen) kommt kein Sehpurpur vor.

2. These: Die der Reizschwelle (mit Ausnahme des Roth) allgemein zukommende farblose Empfindung (Grau) wird verursacht durch schwache Zersetzung des Sehpurpurs.

3. These: Bei stärkerer Zersetzung des Sehpurpurs, die sich dann auch auf das erst gebildete Sehgelb erstreckt, entsteht die Empfindung Blau.

4. These: Die noch unbekannten Sehsubstanzen für die beiden anderen Grundempfindungen Roth und Grün sind (ebenso wie das Sehgelb) schwerer zersetzlich, als der Sehpurpur.

Aus der 1. und 3. These folgt, dass die Fovea centralis blaublind ist; und dies konnte Herr König direct nachweisen. Betrachtet man eine Reihe von kleinen, blauen Punkten, so verschwinden diejenigen, welche auf die Fovea centralis fallen; auf diesem Wege konnte Verf. an seinem rechten Auge den Durchmesser der Fovea messen, ihre scheinbare Grösse war 55 bis 70 Winkelminuten. In der Fovea centralis wird somit jedes trichromatische Farbensystem dichromatisch und das dichromatische monochromatisch. Eine weitere Consequenz war, dass die Total-Farbenblinden, bei denen der Sehpurpur die einzige lichtpercipirende Substanz ist, in der Fovea total blind sein müssen. Dies konnte Verf. an einem Total-Farbenblinden, den er hierauf zu untersuchen Gelegenheit hatte, bestätigen. Er stellt daher folgende weitere Behauptung auf.

5. These: Bei Total-Farbenblinden ist der Sehpurpur die einzige lichtempfindliche Substanz. Das aus ihm entstehende Sehgelb ist hier aber nicht weiter zersetzbar.

Mehrfach hatte Kühne bei seinen Untersuchungen des Sehpurpurs und der Zersetzungsproducte desselben Sehgelb gefunden, das gegen Licht sehr wenig empfindlich war, somit die bei Total-Farbenblinden vorkommende Modification gewesen sein kann. Eine Reihe von Krankheitserscheinungen, welche bei Total-Farbenblinden regelmässig vorkommen, erklären sich gleichfalls sehr einfach dadurch, dass die Fovea völlig blind ist.

Herr König zieht noch einige weitere Consequenzen über das Sehen mit der Umgebung der Fovea centralis, für welche die Vertheilung der Helligkeit mit steigender Intensität des Lichtes sich

wegen der zunehmenden Zersetzung des Sehpurpurs und Sehgelbs ändern muss. Ferner werden Folgerungen über die Bedeutung der Zapfen und des Pigmentepithels der Netzhaut für die Perception des Grün und Roth abgeleitet, wegen welcher an dieser Stelle auf die Originalmittheilung hingewiesen werden soll. Sind auch diese aus dem Vorhergehenden abgeleiteten Folgerungen durch Erfahrungen, besonders durch die Versuche, die Herr König im Verein mit Herrn Zumft jüngst über den Ort der Perception verschiedenfarbigen Lichtes (Rdsch. IX, 368) veröffentlicht hat, gestützt, so bedürfen sie doch noch mehr der directen Bestätigung, als die früheren Schlüsse, und können daher hier vorläufig übergangen werden.

James Webster Low: Die Schallgeschwindigkeit in Luft, Gasen und Dämpfen für einfache Töne verschiedener Tonhöhe. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 641.)

Die theoretischen Untersuchungen von Helmholtz und von Kirchhoff, welche gelehrt hatten, dass die Reibung und Wärmeleitung der Luft oder der Gase die Wellenlänge und Schallgeschwindigkeit in engen Röhren bedeutend beeinflusse, hatten durch die vorliegenden experimentellen Arbeiten keine sichere Stütze gefunden, da die Ergebnisse theils mit der Theorie nicht vollkommen übereinstimmten, theils nicht ganz einwurfsfrei waren. Verf. hat daher im Laboratorium des Herrn Quincke die Frage der Schallgeschwindigkeit einer neuen Untersuchung unterzogen, indem er im Besonderen zu entscheiden suchte, wie sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls in Gasen und Dämpfen bei verschieden hohen Tönen in Röhren von verschiedenem Durchmesser ändert, und wie man aus der in Röhren gefundenen Geschwindigkeit die im unbegrenzten Raume berechnen könne.

Zu den Messungen wurde die Quincke'sche Methode der Interferenzröhren benutzt. Eine weite Glasröhre war unten durch einen Kork mit Messinghahn verschlossen, der durch ein Kautschukrohr mit einer mit Wasser gefüllten Flasche in Verbindung stand. Durch Heben und Senken der Flasche konnte ein Schwimmer an beliebige Stellen der Röhre gebracht werden und ihr mit Luft oder Gas gefülltes Lumen verlängert oder verkürzt werden. Ein Seitenrohr am oberen Ende der Röhre war durch ein Kautschukrohr mit dem Ohr verbunden. Liess man nun über der oberen, offenen Mundung der Röhre eine Stimmgabel tönen, so konnte man durch verschiedene Einstellung des Schwimmers den im Ohr gehörten Ton auf ein Maximum steigern oder auf ein Minimum schwächen. Die Differenzen der Röhrenlängen bei zwei aufeinander folgenden Maxima oder Minima der Töne geben dann die halbe Wellenlänge des Tones und diese nach einer bekannten Formel die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Die Versuche wurden mit fünf Stimmgabeln (c_1, e_1, g_1, c_2, c_3) und an drei verschiedenen Interferenzröhren (Durchmesser 28 mm, 17,1 mm und 9,35 mm) ausgeführt.

Die ersten Versuche wurden mit Luft gemacht, und führten zu folgenden Resultaten. Die Schallgeschwindigkeit ist in engeren Röhren kleiner, als in freier Luft; sie wächst aber mit dem Durchmesser der Röhre und mit der Tonhöhe. Die Verzögerung, welche die Schallgeschwindigkeit in engeren Glasröhren erleidet, ist umgekehrt proportional dem Durchmesser und der Quadratwurzel aus der Schwingungszahl. Das Verhältniss der specifischen Wärmen für Luft ergiebt sich aus der Schallgeschwindigkeit = 1,3947.

Das specifisch schwerere Kohlensäuregas liess sich an demselben Apparat mit einer kleinen Aenderung, welche das Eindringen von Luft an dem oberen, offenen Ende verhinderte, dem Versuche unterwerfen. Mit Wasserstoff wurden gleichfalls Messungen am umgekehrten Apparat ausgeführt, doch waren die Resultate weniger exact, als bei den beiden anderen Gasen. Endlich sind noch Messungen mit Aethylätherdampf gemacht.

Aus den in den Röhren gemessenen Schallgeschwindigkeiten ergeben sich die Fortpflanzungen in den unbeschränkten Gasen wie folgt: In der Luft = 330,88 m, in Kohlensäure = 257,26 m, in Wasserstoff = 1237,6 m und in Aetherdampf = 175,93 m. Für das Verhältniss der specifischen Wärmen fanden sich die Werthe von bezw. 1,3968; 1,2914; 1,3604 und 1,0244. Die Versuche erwiesen sich mit der von Kirchhoff gegebenen Formel in voller Uebereinstimmung. Die Schallgeschwindigkeit im freien Raume ist in Luft und Kohlensäure für Töne verschiedener Höhe und Intensität dieselbe.

Shelford Bidwell: Ueber die Wirkung der Magnetisirung auf die Dimensionen von Stäben und Ringen aus ausgeglühtem Eisen. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LV, N. 333, p. 228.)

In seinen früheren Untersuchungen über die Wirkung der Magnetisirung auf die Dimensionen von Stäben u. s. w. aus Eisen und anderen Metallen hatte Herr Bidwell die sehr bemerkenswerthe Thatsache gefunden, dass bei hinreichender Steigerung der magnetisirenden Kräfte die Verlängerung, welche der Eisenstab zuerst gezeigt, gefolgt wird von einer Verkürzung, so dass der Stab schliesslich kürzer ist, als im unmagnetischen Zustande (vergl. Rdsch. I, 407). Das Maximum der Verlängerung war bei magnetisirenden Kräften zwischen 80 und 120 C. G. S. Einheiten, das Schwinden derselben bei Kräften von 300 bis 400 C. G. S. eingetreten, und bei noch höheren Magnetisirungen begann die Zusammenziehung. Später hat Herr Bidwell den Einfluss der Spannung und des Durchganges von elektrischen Strömen auf diese Verlängerungen und Verkürzungen studirt und nun theilt er die „ziemlich unerwarteten Wirkungen" mit, welche durch sorgfältiges Ausglühen des Eisens vor dessen Verwendung hervorgebracht werden.

Joule hatte gefunden (freilich nur in einem einzigen Experiment), dass die Verlängerung des Eisens bei gleichen magnetisirenden Kräften um so grösser ist, je weicher das Eisen, dass sie am grössten in sorgfältig ausgeglühten und am kleinsten in gehärteten Stäben ist; und dies war die allgemeine Anschauung. Als jedoch Herr Bidwell einen Eisendraht von 10,6 cm effectiver Länge und 0,265 cm Durchmesser, welcher zunächst eine mit der Magnetisirung bis zu 140 Einheiten steigende Verlängerung um 45 Zehnmilliontel der Länge des ganzen Drahtes gezeigt hatte, sorgfältig ausglühte und dann wiederum dem Versuche unterzog, so war die grösste Verlängerung von 45 auf 8 Zehnmilliontel — das ist auf weniger als ein Fünftel des früheren Werthes — gesunken, und zwar war das Maximum erreicht bei einer magnetisirenden Kraft von 60 Einheiten. Derselbe Draht wurde schliesslich gehärtet durch Glühen und Abschrecken in kaltem Wasser und zeigte nun eine maximale Verlängerung von 25 Zehnmilliontel, die bei der Kraft von 110 Einheiten eintrat.

Andere Versuche gaben ähnliche Resultate; mannigfache Bemühungen, einen ausgeglühten Eisendraht zu finden, der sich überhaupt gar nicht mehr ausdehnt und gleich bei der schwächsten Magnetisirung sich verkürzt, wie dies beim Nickel und Kobalt der Fall ist, waren ohne Erfolg; unter 7 oder 8 Zehnmilliontel maximaler Verlängerung konnten die Eisendrähte nicht herabgedrückt werden. Hingegen hatten Versuche mit Eisenringen, an denen früher ein gleiches Verhalten wie bei den geraden Stäben beobachtet worden war, guten Erfolg; der Durchmesser mehrerer Ringe hatte früher unter der Einwirkung magnetisirender Kräfte dieselben

Veränderungen wie die Länge der Stäbe ergeben, erst nahm der Durchmesser zu, und nachdem er durch ein Maximum gegangen war, nahm er ab.

Aus gutem weichen Eisen wurde nun ein neuer Ring gemacht und dieser sehr gründlich ausgeglüht; sodann wurde er mit 515 Windungen eines isolirten Drahtes umwickelt und der Versuch begann mit den kleinsten magnetisirenden Strömen. Sofort zeigte sich hier eine Verkürzung, ohne dass vorher eine Spur einer Verlängerung wahrgenommen werden konnte; auch der Verlauf seiner Zusammenziehung bei steigenden magnetisirenden Kräften stimmte sehr gut mit einer früher von einem Kobaltstabe erhaltenen Curve. Die grösste Verkürzung, die erreicht wurde, betrug nahezu 75 Zehnmilliontel (sie übertraf jede zuvor beim Eisen beobachtete), und der Verlauf der Curve schien darauf hinzuweisen, dass man noch weit vom Grenzwerthe entfernt sei; wegen der Wärmewirkung des magnetisirenden Stromes war es nicht möglich, den Versuch weiter zu führen.

Den Controlversuch über das Verhalten des gehärteten Ringes wollte Herr Bidwell nicht an demselben Ringe, der das gesuchte Verhalten in so bemerkenswerther Weise zeigte, machen. Er stellte sich vielmehr einen zweiten Ring her, der nach dem Ausglühen sich nicht wesentlich vom ersten unterschied. Freilich wurde hier eine sehr kleine Verlängerung — zu klein, um messbar zu sein — bei einer Kraft von 3 C. G. S. beobachtet, aber darüber hinaus zeigte sich eine Verkürzung. Wurde dieser Ring durch Erhitzen auf Rothgluth und Abschrecken in kaltem Wasser gehärtet, so verhielt er sich wie die alten, nicht ausgeglühten Ringe und Eisenstäbe. Er verlängerte sich zunächst, erreichte ein Maximum von etwa 33 Zehnmilliontel in einem Felde von 80 C. G. S.; seine ursprünglichen Dimensionen erreichte er in einem Felde von etwa 440 und eine Zusammenziehung um 11 Zehnmilliontel trat auf in einem Felde von 560 C. G. S.

F. Pisani: Ueber die Beziehung zwischen dem Atom- oder Moleculargewicht einfacher und zusammengesetzter fester Körper und ihrem specifischen Gewicht. (Bulletin d. l. soc. française de minéralogie 1894, T. XVII, p. 88.)

Verf. legte sich die Frage vor, ob zwischen Molecular- und specifischem Gewicht ein gesetzmässiger Zusammenhang zu finden sei. Die Vergleichung der betreffenden Werthe für eine Reihe von Körpern ergab, „dass das Verhältniss der Moleculargewichte zusammengesetzter Mineralien zu ihrem doppelten specifischen Gewicht gleich ist ihrer Molecularwärme, oder anders ausgedrückt, dass ihre specifische Wärme gleich dem reciproken Werth ihres doppelten specifischen Gewichtes ist.“ In Gleichungen geschrieben: $\frac{M}{2s} = M \,.\, W$; $W = \frac{1}{2s}$; wenn M das Moleculargewicht, W die specifische Wärme, also $M \,.\, W$ die Molecularwärme, und s das specifische Gewicht bedeutet.

Diese Beziehung gilt jedoch, natürlich auch nur mehr oder weniger angenähert, nur für die wasserfreien Sauerstoffsalze; bei anderen Körperklassen treten an ihre Stelle andere Verhältnisse. So ergab sich der Quotient $\frac{1}{2s}$ bei wasserhaltigen Sauerstoffsalzen gleich $^3/_4$ der specifischen Wärme, bei einem grossen Theile der Halogensalze, Oxyde und Sulfide gleich $^2/_3$ derselben. Von den Elementen verhalten sich nur wenige wie die wasserfreien Sauerstoffsalze, bei den meisten Metalloiden und einigen Metallen ist der genannte Quotient gleich der dreifachen specifischen Wärme, während er bei den zur Familie des Platins gehörigen Metallen das anderthalbfache derselben beträgt. R. H.

Ernst Proft: Kammerbühl und Eisenbühl, die Schichtvulkane des Egerer Beckens in Böhmen. (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1894, Bd. XLIV, Heft 1.)

Die vorliegende Arbeit, welche auch als selbständige Schrift (Inauguraldissertation der Universität Leipzig) erschienen ist, setzt sich die geologische Untersuchung eines interessanten Vulkangebietes zum Ziele, welches seit etwas über 100 Jahren zu vielen Erörterungen Anlass geboten und eine ganze Literatur ins Leben gerufen hat. In dieser erweist sich der Verf. gut bewandert; er widmet in der eingehenden geschichtlichen Darlegung, welche einen sehr dankenswerthen Bestandtheil der Schrift ausmacht, den älteren Erklärungsversuchen eines v. Born, v. Cotta, Reuss, Goethe etc. mehrere Blätter, und es sind für diese Zeit nur ganz wenige Nachträge zu machen (Schreber und v. Buch). Dem gegenüber könnte es auffallen, dass dem Verf. der neueste Beitrag zum Kammerbühlprobleme entgangen ist, nämlich die im „Ausland“ 1893 erschienene Abhandlung des Berichterstatters; allein Jedermann weiss, wie leicht dem Einzelnen ein Zeitschriftartikel entgehen kann, und der Unterzeichnete wenigstens ist weit davon entfernt, der tüchtigen Studie aus jener Unterlassung einen Vorwurf zu machen. Wohl aber gewährt es grossen Reiz, die Ergebnisse, zu welchen eine tiefer gehende und gründlich vorbereitete Untersuchung, wie es diejenige des Herrn Proft ist, gelangte, mit einer auf gelegentliche Begehung des Objectes sich stützenden Erklärung des ganzen Erscheinungscomplexes zu vergleichen. Von den petrographischen Analysen, welche einen namhaften Theil des Ganzen ausmachen und namentlich für das Problem der Contactmetamorphose manchen neuen Aufschluss liefern, kann hier nicht weiter die Rede sein.

Die Auffassung, welche sich der Verf. über die wahre Natur des überwiegend aus lockeren Auswürflingen aufgebauten und nur in seiner südwestlichen Flanke aus homogenem Nephelinbasalt bestehenden Kammerberges gebildet hat, spricht sich am bestimmtesten in dem nachstehenden Satze aus (S. 39): „Die ursprüngliche Krateröffnung hat durch den Lavaerguss als den letzten Act in der Eruptionsthätigkeit des Kammerbühl-Vulkans[1]) eine vollkommene Ausfüllung und endliche Verstopfung erfahren, so dass wir über ihre Lage nur aus diesen längst erhärteten Gesteinsmassen einen Schluss zu ziehen im Stande sind.“ Völlig die gleiche Anschauung ist es auch, welcher von dem Berichterstatter Ausdruck verliehen worden war, und es ist letzterem diese Uebereinstimmung werthvoll, nachdem von einem Sachkenner ersten Ranges, v. Gümbel, der Hügel lediglich als übriggebliebener „Basaltstrunk“ bezeichnet wurde. Nur in einem minder wichtigen Punkte besteht zwischen den beiden neuesten Bearbeitern der Kammerbühlfrage eine Meinungsverschiedenheit, indem der Verf. es für sehr unwahrscheinlich erachtet, dass die Schichtbildung im „Zwergloche“ auf sublacustre Vulkanthätigkeit hinweise. Es lässt sich auch in der That nicht leugnen, dass die für rein äolische Entstehung der Stratification angeführten Gründe manches für sich haben.

Der zweite Stratovulkan Böhmens (neben unzähligen charakteristischen Quellkuppen) ist der ebenfalls in nächster Nähe der bayerischen Grenze gelegene Eisenbühl. Ihn, den der Unterzeichnete leider nicht aus eigenen Eindrücken zu schildern vermag, hat Herr Proft ebenfalls monographisch behandelt, und es ist von besonderem Interesse, dass in diesem Falle die lediglich durch Luft besorgte Sedimentirung der Tuff-

[1]) Das Sperren dieser Stelle erfolgte nicht im Originale, sondern erst hier in der Besprechung, um diejenige Stelle herauszuheben, auf welche der Berichterstatter persönlich das Hauptgewicht zu legen geneigt ist.

massen, wie schon v. Gümbel andeutete, noch schärfer sich ausgeprägt zu haben scheint, als bei dem nördlichen Kollegen. Es ist auch von dieser Erhebung ein Profildurchschnitt beigegeben, auf dessen Besonderheit wir die Aufmerksamkeit der Fachmänner lenken möchten. Sowohl der eigentliche Eisenbühl, als auch die Tuffablagerung, mit welcher der daneben befindliche Phyllitberg (Rehberg) überdeckt ist, weisen die typische Meridiancurve (convex gegen den Horizont und asymptotisch gegen diesen verlaufend) auf, wogegen bei homogenen Vulkanen das Profil durchweg ein anderes, und zwar ein bei weitem willkürlicheres ist. S. Günther.

Federico Delpino: Erörterung der Theorie der Pseudanthie. (Atti del Congresso botanico internazionale die Genova 1892, p. 205.)

Wenn man auch in der Mehrzahl der Fälle nach den allgemeiner geltenden Anschauungen darüber klar ist, wo man an der Pflanze die Grenzen zwischen Blüthe und Blüthenstand (Inflorescenz) ziehen soll, so giebt es doch eine Reihe von eigenthümlichen Vorkommnissen, welche in uns Zweifel darüber aufkommen lassen, ob wir es im gegebenen Falle mit einer Blüthe zu thun haben, d. h. einem einfachen, zum Zwecke der geschlechtlichen Fortpflanzung metamorphosirten Sprosse, oder ob uns eine Inflorescenz vorliegt, wenn wir unter diesem Namen ein zum Zweck der geschlechtlichen Fortpflanzung metamorphosirtes Sprosssystem verstehen. Zu diesen Ausnahmefällen gehören die Blüthensprosse mancher Cyperaceen, ganz besonders aber die in der That sehr merkwürdigen, als „Cyathien" bezeichneten Sexualsprosse der Euphorbia-(Wolfsmilch-)Arten, welche so eigenthümliche Anordnungsweise der einzelnen Organe bieten, dass es eine auch heute noch viel umstrittene Frage ist, ob sie Blüthen oder Blüthenstände bilden.

Bei der Entscheidung derartiger Fragen stützte man sich im Allgemeinen auf den Vergleich mit den nächst verwandten Formen und suchte aus diesen Anhaltepunkte für die Blüthen- oder Inflorescenznatur der betreffenden Sprosse zu gewinnen. Für die Classification und phylogenetische Anordnung der Pflanzen hatten jedoch diese Fragen im Allgemeinen nur secundäre Bedeutung. Wesentlich anders ist die Stellung, welche der berühmte italienische Botaniker Delpino der Frage nach der Blüthen- oder Blüthenstandsnatur der Sexualsprosse gegenüber einnimmt. Indem er sich auf allgemeinere Betrachtungen über die Stellungsverhältnisse der pflanzlichen Blattorgane stützt, kommt er zu Schlüssen, aus denen er eine ganz andere Auffassung über die Natur der Blüthe und des Blüthenstandes ableitet, und welche diesen Fragen eine bis dahin ungekannte Bedeutung für die phylogenetische Ableitung der verschiedenen Familien der Blüthenpflanzen aus einander einräumen.

Herr Delpino geht von dem vegetativen Sprosse aus; er findet, dass überall in der Region der Laubblätter das Gesetz der Alternanz der Organe constant bewahrt bleibt. Da nun die Blätter der Sexualsprosse, Kelchblätter, Blumenblätter, Staubblätter und Fruchtblätter, nichts anderes als Laubblätter sind, welche zum Zwecke der geschlechtlichen Fortpflanzung bestimmte, oft tief greifende Veränderungen erlitten haben, so muss auch für diese das in der vegetativen Region allgemein beobachtete Gesetz der Alternanz gelten. In der That lässt sich für viele Gruppen der Blüthenpflanzen nachweisen, dass eine Alternanz der Blüthenblätter vorhanden ist. Nur diese Pflanzen besitzen nach Delpino Blüthen im eigentlichen Sinne des Wortes, er nennt sie daher „Euanthe". Daneben giebt es aber sehr zahlreiche andere Pflanzengruppen, in deren Blüthensprossen wir das Gesetz der Alternanz nicht durchgehends gewahrt finden; und zwar ist es meistens der Kreis der Staubblätter, der eine Störung in dem regelmässigen Wechsel der Blüthenorgane bedingt. Die Sexualsprosse dieser Pflanzen kann Herr Delpino wegen der Störung des Gesetzes der Alternanz nicht als wirkliche Blüthen ansehen; er nennt sie „Pseudanthe", Pflanzen mit „Scheinblüthen", welche äusserlich wirklichen Blüthen ähneln, in Wirklichkeit aber Blüthenstände darstellen. Sie kommen meist dadurch zu Stande, dass der Kreis der Staubblätter sich aus zahlreichen Gliedern zusammensetzt, oder dass wenigstens ein Theil derselben den Blumenblättern gegenübersteht.

Zu den pseudanthen Pflanzen gehören in erster Linie gewisse Euphorbiaceen, insbesondere die schon oben erwähnte Euphorbia selbst, deren Cyathien für Delpino das beste Beispiel der Pseudanthie sind. Diese bestehen aus einer endständigen, weiblichen Blüthe, um welche sich zahlreiche einzelne männliche Blüthen gruppiren, die zu Blüthenständen vereint, in der Achsel von 4 bis 5 Hochblättern entspringen. In ähnlicher Weise lassen sich auch die Blüthensprosse der Malvaceen auf Blüthenstände zurückführen; auch hier haben wir eine endständige weibliche Blüthe nach Herrn Delpino anzunehmen, um diese herum zahlreiche männliche Blüthen, nur aus einem Staubblatt bestehend, welche zu wirklichen Inflorescenzen vereint, aus der Achsel derjenigen Hochblätter entspringen, die wir für gewöhnlich als Kelchblätter bezeichnen; die Blumenblätter betrachtet Herr Delpino als „organi doppii", als Blätter, welche aus der Verschmelzung zweier hervorgegangen sind, und zwar sind sie nach ihm die Vorblätter der in der Achsel der Kelchblätter entspringenden männlichen Blüthenstände, von denen immer zwei, die zu benachbarten Blüthenständen und verschiedenen Kelchblättern gehörten, mit einander verschmolzen sind. Den Malvaceen schliessen sich im Blüthenbau eine Reihe anderer Familien an, denen schon deswegen die Pseudanthie zugesprochen werden muss, weil sie mit jenen so nahe verwandt sind.

Herr Delpino dehnt sodann den Begriff der Pseudanthie auch noch auf eine Reihe anderer Familien aus, die sich nicht so ohne Weiteres dem Malvaceentypus einfügen lassen. Ein für ihn sehr wichtiger Factor ist hierbei der Verlauf der Gefässbündel. Er glaubt, dass sich die Doppelnatur der Blumenblätter in vielen Fällen darauf begründen lasse, dass das Gefässbündel, welches in eines derselben eintritt, sich aus zwei Zweigen zusammensetze, die von den Bündeln der Kelchblätter abzweigend, sich später zu einem einzigen vereinigen; dieses Verhalten kehrt öfter wieder und Herr Delpino glaubt daraus schliessen zu dürfen, man habe sich vorzustellen, dass ein Blumenblatt, dessen Gefässbündel einen derartigen Anschluss an die Kelchblätter besitze, aus zwei verschiedenen Elementen zusammengesetzt sei. Uebrigens sind die Blumenblätter der pseudanthen Pflanzen durchaus nicht überall Doppelorgane, sie sind es z. B. jedenfalls nicht bei Camellia japonica, wo wesentlich andere Verhältnisse vorliegen, aus denen sich aber doch die Pseudanthie ableiten lässt. Bei der Camellie sind die Blumenblätter nichts weiter als farbig gewordene Kelchblätter, in den Achseln derselben entspringen die männlichen Inflorescenzen, wie der Gefässbündelverlauf anzudeuten scheint.

Zum Schlusse stellt Herr Delpino die Frage, welchen classificatorischen Werth wohl die Pseudanthie besitze. Man kann in dieser Hinsicht zweierlei Annahmen machen, entweder sei diese Erscheinung unabhängig zu verschiedenen Malen in den verschiedenen Familien und Gruppen aufgetreten, so dass ein directer phylogenetischer Zusammenhang zwischen den Pflanzen, an denen die Erscheinung sich bildete, nicht vorhanden ist; oder die Pseudanthie habe sich nur einmal gebildet und sodann durch die verschiedenen Gruppen, in denen wir sie finden, fortgepflanzt. Herr Delpino folgt der zweiten Annahme, und zwar aus dem Grunde, weil sämmtliche pseudanthe Pflanzen unter einander auch in anderer Beziehung nahe verwandt sind. Man sollte nach Herrn Delpino die Angiospermen nicht in Monocotyledonen und Dicotyledonen eintheilen, sondern in Euanthe und

Pseudanthe; die Monocotyledonen bilden nur eine Gruppe der Euanthe, zu denen ausserdem noch z. B. die Aggregatae, die Corolliflorae, die Polycyclicae gehören. Die pseudanthen Familien sind den Euphorbiaceen unterzuordnen, von denen ein Theil pseudanth, der andere euanth ist.

Dieses sind im Wesentlichen die Grundzüge der Lehre Delpino's, welche den gewöhnlichen Anschauungen fast unvermittelt gegenüber tritt. Es kann hier nicht die Aufgabe sein, eine Kritik des Verfahrens des italienischen Botanikers zu geben. Es mag nur darauf aufmerksam gemacht werden, dass auch diese Theorie, wie so viele andere blüthenmorphologische Anschauungen sich auf Verhältnisse gründet, welche in der vegetativen Region der Pflanze beobachtet werden. Ob es aber ohne Weiteres erlaubt ist, die Anordnungsverhältnisse der Organe in der vegetativen und in der sexuellen Region in Analogie zu setzen, das scheint doch noch fraglich zu sein. Wie aber dem auch nun sei, jedenfalls wird man erkennen, dass die Theorie Delpino's so geistvoll und zum Theil auch consequent durchgeführt ist, dass es sich wohl verlohnt, auf dieselbe näher einzugehen und dieselbe einer wissenschaftlichen Prüfung zu unterziehen. Harms.

Gaston Bonnier: Ueber den Bau der Pflanzen Spitzbergens und der Insel Jan Mayen. (Comptes rendus 1894, T. CXVIII, p. 1427.)

An Alkoholmaterial hat Verf. den Bau von Individuen derselben Pflanzenarten verglichen, die einerseits von Spitzbergen und Jan Mayen, andererseits aus grossen Höhen der Alpen stammten. Die alpinen Pflanzen leben unter Bedingungen, die von denen der arktischen sehr verschieden sind; wenn auch Temperatur und Bodenfeuchtigkeit im Ganzen analog sind, so bieten doch die Feuchtigkeit der Luft und die Art der Beleuchtung wesentliche Unterschiede. Je höher man in den Alpen steigt, um so trockener wird die Luft, während in dem Maasse, wie man höhere Breiten erreicht, die Luft immer feuchter wird; und während die Alpenpflanzen inmitten einer gewöhnlich nebelfreien Atmosphäre einer wechselnden Beleuchtung unterworfen sind, die bei Tage sehr stark, bei Nacht gleich Null ist, empfangen die arktischen Pflanzen inmitten eines fast beständigen Nebels eine unaufhörliche und im Allgemeinen wenig starke Beleuchtung. Die vergleichende Untersuchung der verschiedenen Organe von 19 Arten, die zugleich in der arktischen und der alpinen Flora auftreten, hat nun zur Auffindung einer Reihe übereinstimmender Unterschiede geführt, die auf die erwähnte Verschiedenheit der äusseren Einflüsse zurückgeführt werden müssen. In der vorliegenden Mittheilung behandelt Herr Bonnier nur die sehr hervortretenden Structurunterschiede bei den Blättern.

Lässt man die äussere Form ausser Betracht, so unterscheidet sich das arktische Blatt von dem alpinen gewöhnlich durch seine grössere Dicke und Fleischigkeit, wie überhaupt die oberirdischen Theile eine geringere Entwickelung zeigen. Auf Querschnitten erkennt man, dass z. B. Blätter der arktischen Saxifraga oppositifolia ein an Hohlräumen reiches Parenchym enthalten, das von einer Epidermis mit wenig dicker Cuticula umgeben ist, während die alpinen Pflanzen derselben Art dünnere Blätter haben, mit einem Palissadengewebe, das über einem etwas lockereren, aber grosser Hohlräume entbehrenden Gewebe liegt und von einer besser ausgeprägten Epidermis mit dickerer Cuticula umgeben wird; ausserdem besitzen die Nerven etwas differenzirtere Gewebe.

Oxyria digyna hat Blätter, die auf Spitzbergen und Jan Mayen durchschnittlich um ein Drittel dicker sind, als in den Alpen. Das bei den alpinen Pflanzen sehr deutliche und sehr dichte Palissadengewebe ist bei den arktischen Pflanzen locker und wenig ausgeprägt und führt Hohlräume zwischen den Zellen; das Gewebe der Unterseite, das bei den ersteren kaum Lücken enthält, hat bei den letzteren grosse Luftkammern, die durch Zellreihen von einander getrennt sind.

Noch ausgesprochener sind die Unterschiede bei Silene acaulis, einer wegen ihres Polymorphismus in den Alpen besonders interessanten Art. Welches auch die äussere Form und die Grösse der Blätter bei den alpinen Pflanzen sein mag, stets ist ein dichtes Parenchym mit einem differenzirten Palissadengewebe vorhanden, während die von Spitzbergen und Jan Mayen stammenden Pflanzen ein fast gleichmässiges und viel dickeres, lückenhaltiges Parenchym besitzen.

Aehnliche Unterschiede wurden auch bei einer Reihe anderer Arten beobachtet.

Herr Lothelier hat kürzlich experimentell gezeigt, dass bei Blättern, die in feuchter Luft erwachsen, das Palissadengewebe weniger deutlich ausgebildet und die Cuticula weniger entwickelt ist, dass aber auch die Blätter weniger dick sind, als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Andererseits hat Herr Bonnier dadurch, dass er während langer Zeit die gleichen Pflanzen der beständigen Einwirkung des elektrischen Lichtes und der discontinuirlichen Einwirkung desselben Lichtes (12 Stunden Licht, 12 Stunden Dunkelheit) aussetzte, in dem ersteren Falle dickere Blätter bekommen, als im letzteren.

Man kann daher annehmen, dass die Vereinfachung der Structur, die Entwickelung der Hohlräume und die geringere Dicke der Cuticula bei den arktischen Pflanzen auf der Einwirkung der feuchten Luft, in der sie wachsen, beruht, und dass die grössere Dicke der Blätter bei diesen nämlichen Pflanzen der continuirlichen Beleuchtung zuzuschreiben ist. Was den letzteren Punkt anbetrifft, so muss man vielleicht, meint Verf., auch den Einfluss des Salzes in Betracht ziehen, das die Stürme in den arktischen Gegenden bis auf grosse Entfernungen mit dem Schnee vermischen. F. M.

Ch. August Vogler: Lehrbuch der praktischen Geometrie. Zweiter Theil. Höhenmessungen. Erster Halbband. Anleitung zum Nivelliren oder Einwägen. Mit 90 Holzstichen, 4 Nachbildungen durch Zinkätzung und 5 Tafeln. VIII u. 422 S. 8°. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1894.)

Der erste Theil dieses Werkes ist bereits vor acht Jahren erschienen und hat sich durch seine streng wissenschaftliche Haltung und durch seine klare Darstellung des Gegenstandes bei allen eingebürgert, welche mit den Aufgaben des Feldmessens zu thun haben. Durch gehäufte Berufsarbeit ist der Verf. nach der Ankündigung des vorliegenden ersten Halbbandes des zweiten Theiles an der früheren Herausgabe der Fortsetzung verhindert worden, und um nicht eine noch längere Verzögerung herbeizuführen, hat er jetzt die Anleitung zum Nivelliren veröffentlicht, die für sich ein abgerundetes Ganzes bildet, obschon natürlich häufig auf den früher erschienenen ersten Theil verwiesen wird. Zu den Vorzügen der Schrift, die von den Besitzern des ersten Theiles gewiss willkommen geheissen wird, gehört die Bezugnahme auf die historische Entwickelung der Instrumente und der Messmethoden. Hierdurch wird nicht nur die Einsicht in den Werth der älteren Messergebnisse gewonnen; sondern es wird auch oft erst dadurch verständlich, warum verschiedene Verfahrungsarten neben einander im Gebrauch sind, und worin die Vorzüge der einzelnen zu suchen sind. Die Anführungen aus den neuesten Veröffentlichungen der preussischen Landesaufnahme, der internationalen Erdmessung u. dergl. m., sowie aus den eigenen praktisch durchgeführten Arbeiten, die Verweise auf die bedeutenden literarischen Erscheinungen des letzten Jahrzehnts geben dem Leser das Gefühl der Sicherheit

auf dem vom Verf. gepflegten Felde und leiten ihn auf den richtigen Weg zu weiterer Belehrung.

Von den drei Abschnitten des Buches handelt der erste vom unmittelbaren Einwägen. In den einzelnen Kapiteln, deren Zählung die des ersten Theiles weiterführt, wird der Uebergang von der Kanalwage der Alten zur Pendelwage mit Fernrohr im 17. Jahrhundert geschildert und von da zum Nivellirinstrument mit Libelle und Fernrohr. Es folgen die Darstellung des Nivellirverfahrens und die Lösung der Hauptaufgaben des Einwägens. Der zweite Abschnitt über das Einwägen mit Hülfsvorrichtungen geht zuerst auf die Mittel der Fehlertilgung an Nivellirinstrumenten ein und empfiehlt dann besonders die mit dem Namen der Nivellirtachymeter bezeichneten Instrumente, als einfachere solche mit Reichenbach's Distanzmesser bei wagerechter Sicht, als vielseitiger verwendbare solche mit Gefällschraube. Der dritte Abschnitt ist den Feinnivellements und ihrer Ausgleichung gewidmet. Die Verfeinerung des Nivellirverfahrens für wissenschaftliche Zwecke ist, wie der Verf. mittheilt, gegenwärtig für ihn Gegenstand von Versuchen zum Zwecke der Erreichung eines höheren Genauigkeitsgrades.

Die Ausstattung des Werkes ist der bekannten Verlagsfirma würdig. E. Lampe.

C. A. **Bischoff**: Handbuch der Stereochemie. Unter Mitwirkung von Paul Walden. Mit 250 Abbildungen im Text und den Bildnissen von L. Pasteur, Le Bel und J. van't Hoff. I. Band. (Frankfurt a. M. 1893, Verlag von H. Bechhold.)

Die Verff. haben sich die Aufgabe gestellt, mit ihrem Buche der Stereochemie womöglich noch weitere Anhänger zuzuführen. Jedenfalls haben sie erreicht, jedem, sei er nun Anhänger oder nicht, ein guter Führer durch das in den letzten Jahren stark und nicht immer einheitlich entwickelte Gebiet zu sein. 140 Seiten sind zuerst der geschichtlichen Entwickelung gewidmet, die streng objectiv gehalten ist und so dem Leser die Bildung eines selbstständigen Urtheils ermöglicht. Der dann folgende specielle Theil behandelt in drei Abtheilungen das Verhältniss der stereochemischen Theorien zu dem optischen Drehungsvermögen der organischen Körper, die geometrische Isomerie und die Rolle der räumlichen Verhältnisse bei chemischen Reactionen. Jeder dieser Theile enthält nach einer allgemeinen Einführung in das betreffende Gebiet eine systematisch angeordnete Aufzählung sämmtlicher dahin gehöriger Verbindungen.

Der vorliegende erste Theil umfasst 440 Seiten, in ihm ist der zweite Abschnitt des speciellen Theiles bereits begonnen; der zweite abschliessende Theil soll in kurzer Frist folgen. Wgr.

R. v. **Fischer-Benzon**: Altdeutsche Gartenflora. Untersuchungen über die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderung und ihre Vorgeschichte im classischen Alterthum. (Kiel und Leipzig 1894, Lipsius und Tischer.)

Unsere Bauerngärten liefern uns nach Aussonderung der erst in den letzten Jahrhunderten eingedrungenen Pflanzen ein getreues Bild von dem Zustande der ersten Gärten, die auf deutschem Boden gegründet wurden. Ihr Pflanzenschatz findet sich fast vollständig in dem „Capitulare de villis" Karls des Grossen aufgeführt, der darin die Pflanzen aufzählen liess, die er in seinen Gärten gebaut wissen wollte. Langjährige Beschäftigung mit den heimischen Bauerngärten und das auf die Feststellung der zweifelhaften Namen des genannten Werkes gerichtete Studium desselben führte Herrn v. Fischer-Benzon allmälig zu immer umfangreicheren Forschungen in den für die Geschichte unserer Kulturpflanzen wichtigen Literaturquellen des Alterthums und des Mittelalters und das Ergebniss dieser Untersuchungen, bei denen auch die neueren Arbeiten über die Einführung der Pflanzen aus dem Südosten und dem Süden herbeigezogen wurden, hat Verf. in dem vorliegenden gründlichen Werke niedergelegt, das dem Geschichtschreiber der antiken und mittelalterlichen Botanik, Ernst H. F. Meyer, und dem gefeierten Victor Hehn gewidmet ist.

In der Einleitung führt Verf. alle die zahlreichen Hülfsquellen seiner Untersuchungen auf. Wir heben daraus namentlich ein neuerdings erschienenes Werk hervor, das von höchster Wichtigkeit ist für Untersuchungen über ältere Pflanzennamen, nämlich den dritten Band des „Corpus Glossariorum Latinorum" (Leipzig 1892), welcher in den „Hermeneumata Pseudodositheana" sehr werthvolle Beiträge zur Geschichte unserer Nutzpflanzen liefert und ausserdem am Schlusse alte griechisch-lateinische Pflanzenglossare enthält, die sich als ein unschätzbares Hülfsmittel zur Deutung spätlateinischer Pflanzennamen erweisen. Die Entstehung der „Hermeneumata" wird in das dritte bis fünfte Jahrhundert unserer Zeitrechnung verlegt; die Glossare stammen aus dem neunten bis elften Jahrhundert. Die Hermeneumata waren ursprünglich praktische Hülfsbücher für Schulen, und da sie uns durch die Klöster erhalten worden sind, so haben sie jedenfalls in die Klosterschulen Eingang gefunden, aber wir dürfen auch annehmen, dass die in ihnen aufgeführten Gartenpflanzen im Klostergarten Platz and Pflege fanden. Der Text der Hermeneumata ist zum Theil sehr entstellt, so dass eine Deutung der überlieferten Namen nicht immer ohne Weiteres möglich ist. Eine Probe der sich dem Forscher darbietenden Schwierigkeiten geben einige Abschnitte, die Verf. im Anhange mitgetheilt und erläutert hat. In einem weiteren, sehr merkwürdigen Documente, einem Baurisse des Klosters St. Gallen aus dem neunten Jahrhundert, sind Gartenanlagen mit 16 verschiedenen Heilpflanzen, 18 Arten von Gemüsen und 15 Obstbäumen bezeichnet. Auch hierüber macht Verf. im Anhange nähere Angaben. Wie es in den Gärten Karls des Grossen aussah, wissen wir aus zwei Gärteninventaren, die in einem aus dem Jahre 812 stammenden Documente „Beneficiorum fiscorumque regalium describendorum formulae" mitgetheilt sind. Die Zahl der Pflanzen ist weit geringer, als die Zahl der in dem „Capitulare de villis" aufgeführten, die der Kaiser, vielleicht durch den Vergleich mit den reichhaltigen Klostergärten veranlasst, angebaut wissen wollte. Die beiden Inventare sind im Anhange abgedruckt, ebenso wie die Liste des Capitulare. Von Werken der späteren Zeit fällt ganz besonders ins Gewicht die „Physica" der heiligen Hildegard, die allerdings ein medicinisches Werk darstellt, aber die Anfänge einer deutschen Pflanzen- und Thierkunde enthält und für die Geschichte unserer Nutzpflanzen ebenso wichtig ist, wie die sieben Bücher „De vegetabilibus" des Albertus Magnus. Verf. theilt in einem besonderen Anhange die sämmtlichen in der „Physica" vorkommenden Pflanzennamen in alphabetischer Reihenfolge nebst Erläuterungen mit.

In dem Haupttheile des Werkes behandelt Herr v. Fischer-Benzon die Geschichte der Pflanzen im Einzelnen. Es sind mehr als 200 Arten, die Verf. in sechs Gruppen getheilt hat: Zierpflanzen, Heilpflanzen, technisch verwerthbare Pflanzen, Küchenpflanzen, Obstbäume, Getreidearten. Bei jeder Pflanze sind am Anfange die Namen aus dem Capitulare, den Inventaren und den antiken Schriftstellern angeführt, worauf dann die weiteren Bemerkungen folgen.

Die umfassende Gründlichkeit mit der Verf. die Materialien zu seinem Werke zusammengebracht, und die Sorgfalt, mit der er den Stoff kritisch verarbeitet hat, sind in gleichem Maasse zu rühmen, wie die technische Sauberkeit seiner Arbeit, die sich namentlich in der Genauigkeit der Hinweise und den vortrefflichen Registern offenbart. Der Verf. hat in dem Buche ein neues „standard work" geschaffen, das jeder, der sich mit der Vorgeschichte unserer Kulturpflanzen beschäftigt, zu Rathe ziehen muss. F. M.

Vermischtes.

Einen Beitrag zur Kenntniss der 26tägigen Periode des Erdmagnetismus lieferte Herr J. Liznar in einer der Wiener Akademie überreichten Abhandlung, deren Inhalt der „Akademische Anzeiger" (1894, S. 140) wie folgt skizzirt:

Aus den im Octoberheft 1893 der meteorologischen Zeitschrift gegebenen Darlegungen des Verf. ergiebt sich zwischen den täglichen Bewegungen der Magnet-

nadel in mittleren und hohen Breiten ein vollkommener Gegensatz, und es schien ihm wichtig, auch den Verlauf der 26tägigen Periode in mittleren und hohen Breiten einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Zu diesem Zwecke wurde die 26tägige Periode der Declination und Inclination für Pawlowsk und die Polarstation Jan Mayen aus dem gleichzeitigen Beobachtungsmaterial berechnet und nach der von demselben Verf. beschriebenen Methode graphisch dargestellt, nachdem die direct bezeichneten Zahlen durch die Bessel'sche Formel eine Ausgleichung erfahren haben. — Der Verf. gelangt zu dem Resultat, dass es höchst wahrscheinlich sei, dass die Bewegung der Magnetnadel während der 26tägigen Periode in mittleren und hohen Breiten vollkommen gleichartig verlaufe, wenn auch die Amplituden in Jan Mayen etwa vier mal grösser sind, als in Pawlowsk. — Indem der Verf., unter der Voraussetzung, dass die 26tägige Periode durch eine directe magnetische Wirkung der Sonne verursacht werde, die Grösse und Richtung der ablenkenden Kraft berechnet, wobei sich ergiebt, dass die berechnete Richtung durchaus nicht nach der Sonne weist, fasst er das Resultat dieser Rechnung in folgenden Worten zusammen: „Wir gelangen somit zu dem Endergebniss, dass auch die verhältnissmässig kleinen Variationen, welche die 26tägige Periode des Erdmagnetismus bilden, nicht von einer directen magnetischen Wirkung der Sonne herrühren können, sondern dass auch sie ihren Grund in einer indirecten Wirkung desselben haben müssen." — Zum Schluss macht der Verf. den Vorschlag, am Sonnblick-Observatorium einen Magnetographen aufzustellen, um Aufschlüsse über die in grösseren Höhen auftretenden Variationen zu erhalten.

Bezüglich der Entdeckung der Herren Rayleigh und Ramsay, dass die grössere Dichte des atmosphärischen Stickstoffs von einem bisher unbekannten Gase (neues Element?) herrühre, welches dichter ist und ein anderes Spectrum giebt, als der gewöhnliche Stickstoff (Rdsch. IX, 491), hat Herr James Dewar zwei Briefe an die Londoner „Times" (vom 16. und 18. Aug.) gerichtet. In dem ersten weist er darauf hin, dass das Vorhandensein eines solchen neuen Gases sich schon beim Verflüssigen der Luft nachweisen lasse. Kühlt man nämlich ein Gefäss auf unter — 200° C. ab, so füllt es sich schnell mit flüssiger Luft und alle Gase derselben, die einen höheren Siedepunkt haben als — 200°, müssen gleichfalls flüssig oder fest werden, wenn sie 1 Proc. der Gesammtmasse betragen. Dies ist nun in der That der Fall; beim Verflüssigen der Luft erhält man eine Flüssigkeit, welche mehr oder wenig getrübt ist von einem weissen Niederschlag, der aus Kohlensäure und anderen Beimengungen besteht. Aber so sehr man auch die Luft vorher gereinigt, stets findet man in der flüssigen Luft den weissen, festen Körper, welcher vielleicht das fremde Gas enthalten mag; man könnte dann vielleicht diesen Körper durch Abdestilliren des Stickstoffs und Sauerstoffs gewinnen, wenn er wirklich einen höheren Siedepunkt besitzt, als der Stickstoff und Sauerstoff. — In dem zweiten Briefe erörtert Herr Dewar die Möglichkeit, dass das neue Gas, dessen Dichte zu 19 bis 20 bestimmt worden, nicht ein neues Element, sondern ein Condensationsproduct des Stickstoffs, oder eine allotrope Form desselben sei, dessen Dichte $1\frac{1}{2}$ mal so gross ist, als die normale. Wenn, was sehr wahrscheinlich, dem neuen Gase die Dichte 21 zukommt (gemessen wurde 19 bis 20), dann stimmt diese mit der Constitution eines dreiatomigen N-Molecüls, ganz analog dem Ozon oder dreiatomigen Sauerstoffmolecül. Man könnte sich vorstellen, dass das neue Gas entweder gar nicht oder nur in sehr minimalen Mengen in der Atmosphäre enthalten sei und erst bei der Behandlung des N mit Sauerstoff oder mit Magnesium gebildet werde, weshalb es in so verhältnissmässig grossen Mengen (1 Proc.) in der Atmosphäre gefunden worden ist. Herr Dewar macht schliesslich darauf aufmerksam, dass man schon lange nach einer allotropen Form des Stickstoffs gesucht habe, bisher aber vergebens.

Ueber den Riss von 55 km Länge und 50 cm Breite, der sich beim letzten Erdbeben von Lokris gebildet hat, bringt Herr Socrate A. Papavasiliu eine Reihe von Gründen vor, die dafür sprechen, dass es sich um einen Spalt handelt. Zunächst läuft der Riss parallel dem Golf von Euboea; es handelt sich also wahrscheinlich um eine ähnliche Dislocation, wie die, welche am Ende der Tertiärzeit die Insel Euboea vom griechischen Festlande losgetrennt hat. Ferner behält der Riss seine Richtung (von ESE nach WNW) bei, unabhängig vom Terrain; er läuft ebenso durch das lose Quartär und Tertiär, wie durch die festen Kreideformationen. Endlich aber und vorzugsweise spricht dafür die Verwerfung und die horizontale Verschiebung des Gebietes von Lokris jenseits des Risses. Auch die Tiefe des Erschütterungscentrums spricht für eine Spaltenbildung; erstere kann aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erschütterung von 3200 m (nach einer Beobachtung des Stosses in Birmingham) auf 6000 bis 7000 m berechnet werden. In dieser Tiefe hat die Spaltbildung begonnen und ist am 27. bis an die Oberfläche gedrungen. Diese Spaltbildung, die Folge gebirgsbildender Bewegungen, war die Ursache des Erdbebens, das hiernach den tektonischen eingereiht werden muss. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 380.)

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat von der Frau Elise Wentzel-Heckmann zu einer den Namen der Geberin tragenden Stiftung ein Kapital von 1500000 Mark erhalten. Der Zweck derselben ist dahin präcisirt, dass vor Allem grössere Aufwendung erfordernde, wissenschaftliche Untersuchungen damit gefördert werden sollen; im Uebrigen kann jede in den weiten Kreis der akademischen Arbeiten fallende Aufgabe auf diesem Wege zur Ausführung gelangen. Das Vorschlagsrecht hat jedes ordentliche Mitglied der Akademie; die Entscheidung über die Verwendung hat ein Siebener-Collegium, dem ausser dem Unterrichts-Minister je drei von beiden Classen der Akademie gewählte Mitglieder angehören.

Der ausserord. Prof. Dr. H. Molisch in Graz ist zum ordentl. Prof. der Anatomie und Physiologie der Pflanzen in Prag ernannt.

Privatdocent Dr. C. v. Monakow in Zürich ist zum ausserordentlichen Professor für Anatomie des Nervensystems und Nervenheilkunde ernannt.

Am 18. August starb der um die naturwissenschaftliche, speciell botanische Erforschung Sibiriens verdiente Baron Gerhard Maydell-Stenhusen.

Am 18. Sept. starb zu Hamburg der Anatom Prof. Dr. K. M. P. Albrecht, 43 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von dem in der Nähe des Arkturus stehenden Sterne *B.D.* + 20°, Nr. 2970 haben H. M. Parkhurst und P. S. Yendell eine Reihe von Helligkeitsbeobachtungen angestellt, denen zufolge der Stern ein neuer Veränderlicher vom Algoltypus ist. Die Lichtwechselperiode beträgt 2 Tage 14h 31,5m, ein Minimum fiel auf den 29. April 10h 13,4m M. Zt. Greenwich. Der Stern ist gewöhnlich 8,1. Gr. und sinkt im Minimum auf 8,6. Gr. herab. Der Ort des Sternes ist jetzt: *A.R.* = 14h 17,1m, Decl. = + 20° 17′, oder 6,2m östlich und 34′ nördlich von Arkturus (Astr. Journ., Nr. 326).

Einen anderen kurzperiodischen Veränderlichen (6,15 Tage) hat A. W. Roberts (Capstadt) im Scorpion entdeckt. Grösse im Maximum 6,8., im Minimum 7,6. Ort des Sternes: *A.R.* = 16h 51,5m, Decl. = — 33° 26′.

Sternbedeckung durch den Mond:

7. Oct. *E.d.* = 7h 42m. *A.h.* = 8h 35m. *A* Sagittarii 5. Gr.

Der am 8. Mai von Finlay zu Capstadt wiedergefundene zweite Tempel'sche Komet (von 5,2 Jahren Umlaufszeit) kommt Mitte October für diese Erscheinung der Erde am nächsten (27 Mill. geogr. Meilen) und dürfte dann immer noch in grossen Fernrohren zu beobachten sein. Sonst ist gegenwärtig kein Komet sichtbar; von den periodischen steht erst im November oder December die Wiederauffindung des Kometen Encke bevor, dessen Lauf sich jedoch diesmal wenig günstig gestalten wird. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 13. October 1894. Nr. 41.

Inhalt.

Chemie. F. Foerster: Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen. (Schluss.) S. 517.

Meteorologie. Leonhard Sohncke: Gewitterstudien auf Grund von Ballonfahrten. S. 519.

Anatomie. Santiago Ramón y Cajal: Die feinere Structur der Nervencentra. S. 521.

Kleinere Mittheilungen. Josef Luksch und Julius Wolf: Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. S. 523. — A. Righi: Ueber elektrische Schwingungen von kleiner Wellenlänge und über ihre Reflexion von Metallen. S. 524. — Vivian B. Lewes: Die Wirkung der Hitze auf Aethylen. S. 525. — G. Clautriau: Localisation und Bedeutung der Alkaloide in einigen Samen. Derselbe: Der Stickstoff in den Kapseln des Mohns. S. 525. — Franz Matouschek: Die Adventivknospen an den Wedeln von Cystopteris bulbifera (L.). S. 526.

Literarisches. J. Partsch: Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. S. 527. — F. O. Pilling und W. Müller: Anschauungstafeln für den Unterricht in der Pflanzenkunde. S. 527.

Vermischtes. Die Perihelbewegung des Planeten Mercur. — Metalle für Vergleichsmaassstäbe. — Lichtempfindlichkeit augenloser Muscheln. — Personalien. S. 527.

Astronomische Mittheilungen. S. 528.

Berichtigung. S. 528.

Ueber die chemische Natur der Metalllegirungen.

Von Dr. F. Foerster.

(Schluss.)

Bevor wir die Besprechung der chemischen Eigenschaften der Legirungen abschliessen, sei nur noch auf das interessante, noch vielfach der Aufklärung bedürftige Verhalten derselben gegenüber atmosphärischen Einflüssen hingewiesen. Während gewisse Legirungen, wie z. B. Messing oder Neusilber, dem Angriff des Luftsauerstoffs und der Feuchtigkeit besser widerstehen wie manche ihrer Bestandtheile, ist in anderen Fällen gerade das Umgekehrte zu beobachten. Amalgamirt man z. B. das an trockener Luft ziemlich haltbare Aluminium, so sieht man in kurzer Zeit ganze Bärte von weisser Thonerde aus der amalgamirten Stelle hervorwachsen; ferner ist Antimonkalium an der Luft selbstentzündlich, und man wird vielleicht diese Erscheinungen auf die feine Vertheilung zurückführen dürfen, in welcher sich das Aluminium bezw. Kalium in den genannten Legirungen befinden.

Das verschiedene Verhalten edler und unedler Metalle dem Luftsauerstoff gegenüber tritt schliesslich auch in den Legirungen hervor und wird beispielsweise, wie bekannt, bei der Cupellation des Werkbleies benutzt; im oxydirenden Feuer fliesst die Bleiglätte ab, und es bleibt das Blicksilber auf der Capelle zurück.

Das im Vorhergehenden besprochene ganze Verhalten der Legirungen steht, wie man sieht, mit der Auffassung im Einklange, dass aus den geschmolzenen, als Lösungen zu betrachtenden Legirungen beim Erstarren die in diesen Lösungen enthaltenen Metalle sich im Allgemeinen nach einander abscheiden, sei es für sich, sei es in Gestalt besonderer Vereinigungen unter einander. In den letzteren liegen, wie sich weiterhin zeigte, gelegentlich feste Lösungen vor, häufig aber bestehen eigenthümliche, nach atomistischen Verhältnissen zusammengesetzte Verbindungen der Metalle unter einander. Es bleibt nunmehr nur noch die Beantwortung der Frage nach der Natur dieser Verbindungen übrig.

Dazu erinnern wir uns daran, dass gewisse der im Obigen besprochenen Metallverbindungen, wie z. B. das Goldcadmium, AuCd, sowohl in der geschmolzenen Goldcadmiumlegirung als auch in fester Form beobachtet wurden. Es zeigte sich aber nun aus den verschiedensten Anzeichen mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass im geschmolzenen Zustande die Molecüle der meisten Metalle jedenfalls aus einfachen Atomen bestehen, dass die letzteren bei den Metallen also nicht, wie bei anderen Elementen, den Gasen oder den festen und flüssigen Metalloïden, ihre Valenzen unter sich sättigen und dadurch zu mehratomigen Molecülen zusammentreten. In einem reinen geschmolzenen Metalle bestehen also die Atome gleich gesättigten Molecülen gewissermaassen mit schlummernden Valenzen neben einander, und es ist schwer einzusehen, warum, wenn Atome von mehreren verschiedenen Metallen gleichzeitig in einem Schmelzflusse vorkommen, dann ihre Valenzen sich bethätigen sollen. Daher werden wir wohl gut thun, die in den Legirungen auftretenden Metallverbindungen — so seltsam dies vielleicht auf den ersten Blick mit Rück-

sicht auf die elementare Natur der Metalle erscheinen mag — nicht auf gleiche Stufe mit den gewöhnlichen chemischen Verbindungen zu stellen, welche die Metalle sonst bilden, indem sich ihre Valenzen mit denjenigen anderer Elemente sättigen. In der That entspricht ja auch häufig die Zusammensetzung der in Rede stehenden Metallverbindungen nicht der Zahl der bei den betreffenden Metallen sonst beobachteten Valenzen.

Sieht man nun aber die Metallatome in den Legirungen ganz wie gesättigte Molecüle an, so muss man die Metallverbindungen solchen Verbindungen an die Seite stellen, welche durch Vereinigung gesättigter Molecüle mit einander entstanden sind. Solcherlei Verbindungen sind z. B. diejenigen, welche Krystallwasser enthalten, und welche wir, wie es ja auch von anderer Seite schon geschehen war, zur Verdeutlichung gewisser Erscheinungen oben wiederholt zum Vergleich herangezogen haben. Ferner gehören hierher alle Verbindungen, welche Krystallalkohol, Krystallbenzol, Krystallessigsäure u. s. w. enthalten; dazu kommen die Metallammoniakverbindungen und zahlreiche Doppelsalze, Verbindungen, welche ja durch die interessanten Betrachtungen A. Werner's[1]) sämmtlich unter einheitlichen Gesichtspunkten zusammengefasst wurden.

Lassen wir diese Auffassung gelten, so finden wir zunächst eine gewisse Bestätigung derselben in dem Umstande, dass die Eigenschaften der in den Legirungen auftretenden Metallverbindungen weder von denen der reinen Metalle noch von denen solcher Legirungen wesentlich abweichen, in denen etwa feste Lösungen oder isomorphe Gemenge vorliegen, Verhältnisse, die uns ja z. B. bei vielen Doppelsalzen ähnlich entgegentreten. Ferner lässt sich vorhersehen, dass aus solchen Verbindungen, in denen eines der Metalle flüchtig ist, dies ebenso wenig immer leicht durch Erhitzen vollkommen auszutreiben sein wird, wie auch Krystallwasser z. B. bei 100° häufig nur theilweise, häufig auch gar nicht entweicht, eine Thatsache, welche ja oben schon nach anderer Richtung zum Vergleich herangezogen wurde. So kann, wie oben erwähnt, die Verbindung AuCd im Vacuum hoch erhitzt werden, ohne Cadmium abzugeben, und viele Amalgame verlieren beim Siedepunkt des Quecksilbers durch Verflüchtigung nur einen Theil ihres Quecksilbergehaltes.

Bemerkt sei, dass man sich, um in das Wesen des ja in mancher Hinsicht auf den ersten Blick oft fremdartig erscheinenden Verhaltens der Legirungen etwas näher einzudringen, zweckmässig bald der Erscheinungen, welche an der einen, bald solcher, welche an der anderen der vorerwähnten, den Metallverbindungen analogen Körperklassen beobachtet sind, zum Vergleich bedienen wird. Als oben von den Verhältnissen der erstarrenden Legirungen die Rede war, hätte statt wässeriger Lösungen vielleicht besser die Analogie von Mischungen geschmolzener Salze zur Erläuterung dienen können, doch liegt darüber zur Zeit noch zu wenig Beobachtungsmaterial vor, und zur Ergänzung dieser Lücke unserer Kenntniss ist eben erst ein sehr viel versprechender Anfang durch die Untersuchungen von Le Chatelier[1]) gemacht worden.

Besonders, wenn es sich um ternäre Legirungen handelt, wird man sich der Doppelsalze, zumal ihrer wässerigen Lösungen, erinnern. Goldcadmium ist in seiner Zinnlösung zum Theil in seine Bestandtheile gespalten; fügt man aber den einen derselben im Ueberschuss hinzu, so vermehrt sich das Goldcadmium und scheidet sich seiner Schwerlöslichkeit wegen aus, ebenso wie manche Doppelsalze aus ihrer Lösung gefällt werden können, wenn man einen ihrer Bestandtheile zu ihrer Lösung hinzusetzt.

Wenngleich gewisse Doppelsalze, wie z. B. dasjenige von Kaliumnitrat und Bleinitrat, auch in wässeriger Lösung beständig sind, bezw. darin mehr oder weniger weitgehend in ihre Bestandtheile gespalten sind, ist, wie bekannt, bei anderen Doppelsalzen diese Trennung eine vollkommene, und diese bestehen dann, wie z. B. der Alaun, nur in festem Zustande, ganz ähnlich, wie es ja auch für die Krystallwasser enthaltenden Verbindungen vielfach angenommen wird. Auch manche Metallverbindungen dürften erst im Augenblicke des Festwerdens (vielleicht auch gelegentlich erst im festen Zustande selbst) sich bilden; die Kupferzinnverbindungen können hier als Beispiel dienen.

Dass die Verbindungen Cu_4Sn und Cu_3Sn im festen Zustande existiren, erscheint ganz besonders sicher festgestellt; hinsichtlich der letzteren ist auf ganz verschiedenen Wegen durch Riche, Laurie und durch Mylius und Fromm dargethan, dass sie dem Sättigungsverhältniss von Kupfer mit Zinn entspricht. Weitere Beobachtungen, welche das Bestehen dieser Verbindung wahrscheinlich machen, beziehen sich auf ihr Leitungsvermögen für Elektricität und Wärme. Lodge und Roberts Austen[2]) zeigten, dass das elektrische Leitungsvermögen des Kupfers durch Zusatz von Zinn schnell und stetig vermindert wird, bis die Zusammensetzung der Legirung der Formel Cu_4Sn entspricht; aldann steigt das Leitvermögen wieder an bis zur Verbindung Cu_3Sn, um alsdann aufs Neue zu fallen. Das gleiche Verhalten der Kupferzinnlegirungen ergiebt sich auch nach den Untersuchungen von Ball[3]), wenn man diese Legirungen in Blei löst und die erstarrte Schmelze, in welcher dieselben offenbar auskrystallisirt sind, untersucht. Schliesslich haben Calvert und Johnson[4]) auch für die Wärmeleitfähigkeit der Kupferzinnlegirungen gefunden, dass bei Cu_4Sn ein Minimum, bei Cu_3Sn ein Maximum derselben liegt. Da eine nach der Formel Cu_4Sn zusammengesetzte Bronce ganz besonderen Glanz und Politurfähigkeit besitzt,

[1]) Rdsch. VIII, 287.

[1]) Comptes rendus **118**, 350 u. 418.
[2]) Philos. Magaz. 1879.
[3]) Journ. Chem. Soc. LIII, 167.
[4]) Philos. Trans. 1858.

verwendet man sie als Spiegelmetall; ihre mikroskopische Untersuchung ergab Behrens[1]), dass sie einheitlich war, während er in der Legirung Cu_3Sn nur dann, wenn diese bei möglichst niederer Temperatur hergestellt war, keine verschieden aussehenden Theilchen mehr wahrnehmen konnte.

Als nun Heycock und Neville Kupfer in Zinn lösten und den Erstarrungspunkt der Lösung bestimmten, fanden sie die Atomdepression gleich der für Zinn als Lösungsmittel berechneten Depressionsconstanten, woraus sich ergiebt, dass in diesem Fall jedenfalls einzelne Kupferatome in der Lösung vorhanden waren, denn beim Bestehen der Verbindung Cu_3Sn oder Cu_4Sn hätte nur der dritte bezw. vierte Theil der wirklich beobachteten Gefrierpunktserniedrigung gefunden werden müssen. Diese Verbindungen sind also, wenn Kupfer in überschüssigem Zinn gelöst ist, nicht vorhanden; man könnte einwenden, dass bei den genannten Versuchen die Verbindung CuSn oder eine noch zinnreichere entstehen könnte, welche sich kryoskopisch wie reines Kupfer verhalten müsste. Für das Bestehen einer solchen Verbindung haben wir aber keinen anderweitigen sicheren Anhalt; wir dürfen daher als wahrscheinlich annehmen, dass gesonderte Kupferatome in geschmolzenem Zinn gelöst sind, und Aehnliches wird sich wohl auch in manchen anderen Fällen nachweisen lassen, in welchen im festen Zustande gut gekennzeichnete Verbindungen zwischen gelöstem und lösendem Metall bestehen. Keinesfalls aber ist aus solchem Verhalten zu schliessen, dass diese Verbindungen etwa in Wirklichkeit nicht vorhanden wären; der Vergleich mit den Doppelsalzen belehrt eines Besseren.

Es zeigt sich somit, dass recht nahe Beziehungen zwischen Krystallwasser enthaltenden Verbindungen, Doppelsalzen und ähnlichen chemischen Individuen einerseits und den in den Metalllegirungen vorkommenden Metallverbindungen andererseits bestehen, und daher eine Nebeneinanderstellung dieser Körperklassen wohl statthaft und nicht unzweckmässig ist. Ob eine solche durch die Natur der Sache in allen Stücken gerechtfertigt ist, kann erst durch weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete festgestellt werden. Zur Zeit sehen wir ja noch in sehr vieler Hinsicht Lücken und Unsicherheiten in unserer Kenntniss vom chemischen Verhalten der Metallverbindungen bestehen. Vielleicht hat die vorliegende Zusammenstellung gezeigt, dass das bisher im Wesentlichen vom Mechaniker und Ingenieur bebaute Feld der Untersuchung der Metalllegirungen auch dem Chemiker noch manche Ernte verspricht, eine Ernte, die um so werthvoller sein dürfte, als dabei auch mancher interessante Einblick in die Natur der Metalle gethan werden kann, und deren Einbringung um so sicherer ist, seitdem die physikalische Chemie so treffliche, gerade für dieses Untersuchungsgebiet so geeignete Hülfsmittel dem Chemiker in die Hand gegeben hat.

[1]) a. a. O. S. 84 bis 90.

Leonhard Sohncke: Gewitterstudien auf Grund von Ballonfahrten. (Abhandlungen der Münchener Akademie der Wissenschaften 1894, Bd. XVIII, S. 591.)

Vor mehreren Jahren (1885) hat Herr Sohncke die Hypothese aufgestellt, dass der Ursprung der Gewitterelektricität auf die in den höheren Luftschichten erfolgende Reibung von Eis- und Wassertheilchen zurückzuführen sei (vgl. Rdsch. III, 377). Er stützte dieselbe einerseits auf Laboratoriumversuche, in denen er zeigte, dass eine solche Reibung thatsächlich eine ergiebige Elektricitätsquelle ist (vgl. Rdsch. I, 374), andererseits auf die Erfahrung, dass regelmässig vor Gewittern Cirruswolken, die „Eisträger", beobachtet werden, zu denen die aus Wassertröpfchen bestehenden Cumuluswolken emporsteigen. Ob nun vor dem Ausbruch eines Gewitters die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre in der That solche sind, dass Wasser- und Eistheilchen in gleicher Höhe auftreten und sich an einander reiben, konnte nur im Luftschiff bei gewitterhafter Wetterlage nachgewiesen werden, worüber zur Zeit keine Erfahrungen vorlagen.

Seitdem sind mehrere Luftfahrten an Gewittertagen ausgeführt worden, und neun solche Fälle bilden das Thema der vorliegenden Abhandlung; unter denselben befindet sich ein Fall, für den die Witterung in Folge besonders günstiger Umstände so genau bekannt ist, dass er den Hauptinhalt der Arbeit bildet, während die acht übrigen Fälle nur einzelne verwerthbare Momente lieferten. Am 19. Juni 1889 wurden nämlich gleichzeitig eine Luftfahrt in München im „Herder" und drei in Berlin, von denen eine im „Nautilus" zu wissenschaftlichen Beobachtungen bestimmt war, ausgeführt; am selben Tage wurden in Hamburg meteorologische Beobachtungen im Fesselballon und von Herrn Assmann auf dem Säntis correspondirende Wetterbeobachtungen gemacht; endlich waren an diesem Tage gleichzeitige stündliche Beobachtungen an sehr vielen bayerischen, sowie an mehreren schweizerischen, württembergischen, österreichischen und preussischen Stationen veranlasst. Da nun an demselben Tage im Süden Deutschlands schon zur Mittagszeit, im Norden meist erst gegen Abend an vielen Orten Gewitter zum Ausbruch kamen, hat Herr Sohncke dieses reiche Beobachtungsmaterial zur Prüfung seiner Hypothese, bezw. zur Ergänzung des für dieselbe beigebrachten Beweismaterials einer eingehenden Discussion unterzogen.

Die allgemeine Wetterlage am 19. Juni Morgens 8 h entsprach ganz jener, welche nach v. Bezold für die Entstehung von Wärmegewittern charakteristisch ist. Die Isobaren zeigten fast auf dem ganzen Continent Drucke zwischen 760 und 764 mm und über Süddeutschland fanden sich nur Unterschiede von 2 mm; dem entsprechend war der Wind überall sehr schwach und seine Richtung wechselnd, in der Höhe jedoch liessen die Wolken und die Richtung der Ballons einen entschieden westlichen Wind erkennen. Ueber dem Bodensee und am Nordabhange der Alpen herrschte niedrigerer Druck und gleichzeitig besonders

hohe Temperatur, die sich auch über ein grosses Gebiet Mittelbayerns erstreckte. Hoher Dunstdruck fand sich gleichfalls in diesem Gebiete und hohe relative Feuchtigkeit wurde nicht allein in dem Gebiete des niederen Druckes, sondern auch vielfach in Norddeutschland angetroffen. Der Himmel war am frühen Morgen fast überall heiter, doch berichteten viele Orte Dunst und Nebel. Die Bewölkung war in Bayern meist nur $^3/_{10}$ und darüber, doch wurden überall nur Cirrus beobachtet, über welche aus 80 Stationen Nachrichten vorliegen; erst im weiteren Verlauf des Vormittags stellten sich Haufenwolken ein. Auch aus der Schweiz und Norddeutschland sind Cirrusbeobachtungen gemeldet, die ganz überwiegend aus dem westlichen Quadranten zogen.

Die Abnahme der Temperatur mit der Höhe bedingt bekanntlich den stabilen oder labilen Zustand der Atmosphäre; die Temperaturabnahme auf 100 m Erhebung muss weniger als 0,993° betragen, damit der Zustand stabil sei, so lange keine Condensation stattfindet. Bei schnellerer Temperaturabnahme ist der Zustand labil, so dass Anlass zur Entstehung aufsteigender Luftströme gegeben ist. Die Ermittelung der verticalen Temperaturvertheilung ist daher für vorliegende Untersuchung von besonderer Wichtigkeit. Herr Sohncke hat dieselbe aus den stündlichen Beobachtungen der drei Hochstationen Sonnblick, Säntis, Wendelstein und der zugehörigen, tieferen Stationen berechnet und fand für den 19. Juni zwischen Kolm und Sonnblick um 10 h a. eine ganz ungewöhnlich starke Temperaturabnahme, nämlich 0,98° für 100 m; zwischen Bayrischzell und Wendelstein war um 2 h p. die Temperaturabnahme so gross (0,993°), dass der Zustand der Atmosphäre sicher labil war; endlich trat ein Maximum der Temperaturabnahme (anstatt, wie normal, gegen Mittag) am Säntis und Wendelstein schon um 9 h a., am Sonnblick um 10 h a. auf.

Interessanter noch in dieser Beziehung ist das Material, welches die Temperaturbeobachtungen des Ballons „Herder" in München ergaben, da der Ballon mehrere Stunden in der Nähe von München weilte und dadurch Vergleichungen der Temperatur in den höheren Luftschichten mit der in der Nähe der Erde, also zuverlässige Messungen der Temperaturabnahme, möglich waren. Dieselbe nahm mit vorrückender Tageszeit ziemlich stetig zu und hatte um 9 h den Werth von 1,18° pro 100 m erreicht; um 10 h betrug sie 0,986° und um 11 h, als der Ballon die Höhe von 1100 m erreicht hatte, war sie 1,07°, so dass zwischen 9 und 11 h der Zustand der Atmosphäre bis 1100 m über dem Boden theils völlig, theils beinahe labil war. Die Fahrt des Ballons „Nautilus" in Berlin lieferte zwar weniger zuverlässige Daten, weil für die ziemlich ausgedehnte Fahrt nur wenig Beobachtungen der Temperatur am Boden zu erhalten waren; gleichwohl zeigte sich auch hier, dass um 9 h 39 m in tröpfchenfreier Luft die Temperaturabnahme auf 100 m 0,97° betragen, und dass sie überhaupt von 9 h 22 m bis nach 10 h fast immer grösser als 0,9° gewesen. Endlich haben auch die Temperaturbeobachtungen im Hamburger Fesselballon, mit denen noch Beobachtungen auf dem 90 m hohen Michaelisthurme combinirt werden konnten, einen im hohen Grade labilen Zustand der Atmosphäre ergeben; in den untersten Schichten betrug hier um 2 h p. die Temperaturabnahme sogar mehr als 2° pro 100 m.

Entsprechend diesem durch die Temperaturverhältnisse der freien Atmosphäre nachgewiesenen labilen Zustande der Luft sind aufsteigende Luftströme aufgetreten und an den säulenförmig aufsteigenden Haufwolken beobachtet worden. Die hierüber gesammelten Nachrichten erweisen unzweifelhaft, dass am Vormittage des 19. Juni, besonders von 9 h an, in Deutschland und in den südlich angrenzenden Alpen an den verschiedensten Orten zahlreiche Luftströme unter Haufenwolkenbildung aufgestiegen sind.

Die Höhe der in den aufsteigenden Luftströmungen beginnenden Condensation entspricht der unteren Wolkengrenze der Cumuli, und sie betrug nach den ziemlich übereinstimmenden Daten der beiden Ballonfahrten um 9 bis 10 h 1500 bis 1600 m.

Im weiteren Verlaufe des Vormittages hatte sich die Wetterlage nach der kartographischen Darstellung für 11 h a. insoweit geändert, dass der Luftdruck in ganz Süddeutschland geringer geworden, die relative Feuchtigkeit in dem Gebiete des geringsten Luftdruckes am grössten war; die Bewölkung hatte wesentlich zugenommen und die Temperatur war gestiegen; an vielen Orten war eine plötzliche Aenderung der Windrichtung eingetreten.

Die zahlreich unter Condensation ihres Dampfes aufsteigenden Luftströme mussten schliesslich die Eisregion erreichen. Aus den Berechnungen der Ballontemperaturen und aus directen Beobachtungen ergiebt sich, dass das Niveau der Temperatur 0° nicht überall gleich hoch lag; so wurde dieselbe in München in 3000 m Höhe und in Berlin schon in 2000 m Höhe angetroffen. Mehrfach wurden nun in den condensirten, mit Wassertröpfchen erfüllten Luftsäulen höhere Temperaturen beobachtet als ausserhalb derselben, wodurch der Auftrieb der aufsteigenden Luftströme wesentlich gesteigert und ihr Hineingelangen in die Eisregion begünstigt wurde; andererseits wurden in Wolkenschichten Temperaturen unter 0° beobachtet, während die Nebeltröpfchen flüssig, also merklich überkältet waren. Zu Mischungen von Eistheilchen und Wassertröpfchen war somit hier reichliche Gelegenheit geboten.

Die Gewitter des 19. Juni traten im Flachlande vielfach erst um 4 h, 6 h oder noch später auf, an einzelnen Stellen der Alpen kamen sie jedoch schon Mittags zum Ausbruch, und die Zusammenstellung der Wolkenhöhen lehrt, dass bis zu diesem Zeitpunkte sicher das Aufsteigen der Luftströme fortgedauert hat. „Verknüpfen wir nun folgende Thatsachen: Im Voralpengebiet lag um 9 bis 10 h die untere Wolkengrenze in 1500 bis 1600 m Meereshöhe. Die Mächtigkeit der Haufenwolken aber kann nach Analogie der bei der Berliner Fahrt gemessenen Ausdehnung sicher durchschnittlich zu 1000 m und mehr angenommen

werden; so dass die Wolkenköpfe etwa bis 2600 m hinaufragten. Das Aufsteigen dauerte bis Mittag oder noch länger, also mindestens noch drei Stunden fort. Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, dass die emporströmenden Luftmassen an vielen Orten schon gegen Mittag bis zur Eisregion vorgedrungen sind, denn diese begann in Süddeutschland damals schon zwischen 3000 und 4000 m Meereshöhe. Und mit der Erreichung dieser Höhe kamen dann die Gewitter zum Ausbruch." Dass überhaupt das Eis bei diesem Gewitter eine gewisse Rolle gespielt, dafür zeugen auch die 32 Meldungen über Hagel an diesem Tage.

Herr Sohncke erörtert sodann, wie unter den vorstehend geschilderten Umständen Reibungsvorgänge zwischen Wasser- und Eistheilchen die für die Entstehung des Gewitters nothwendigen grossen Elektricitätsmengen und hohen elektrischen Spannungen erzeugt haben können, besonders da während der Luftfahrten sehr häufig heftige relative Bewegungen beobachtet worden sind. Die von seiner Theorie geforderten Bedingungen für den Eintritt von Gewittern „haben sich im vorliegenden, so genau übersehbaren Falle bis ins Kleinste bewährt".

In einem zweiten Abschnitte der vorliegenden Abhandlung werden die bereits erwähnten weiteren acht Luftfahrten an Gewittertagen kurz beschrieben, und zwar vom 8. Juni 1886, 25. Juni 1887, 23. Juni 1888, 10. Juli 1889, 25. Juni 1890, 3. Aug. 1891, 4. Juli 1892 und 11. Juli 1892. Alle zeigen die von der Sohncke'schen Anschauung für die Erzeugung der Gewitter-Elektricität charakteristischen Eigenheiten der Gewittertage: „Labilen Zustand der Atmosphäre und folglich aufsteigende Luftströme, in der Höhe aber Cirren, sowie schliesslich Hagel oder Schnee."

Santiago Ramón y Cajal: Die feinere Structur der Nervencentra. (Proceedings of the Royal Society 1894, Vol. LV, Nr. 334, p. 444.)

In dem Berichte, den vor einiger Zeit Herr Obersteiner in dieser Zeitschrift (Rdsch. VII, 1 u. 17) über die neueren Anschauungen von dem Aufbau des Nervensystems gegeben, hat derselbe sich darauf beschränkt, die Bausteine zu beschreiben, aus denen das gesammte Nervensystem zusammengesetzt ist, während er auf die Darstellung der Structur der Nervencentra nicht weiter eingegangen ist. Im Nachstehenden sollen nun unsere Leser mit diesem schwierigen Gebiete der neuesten anatomischen Forschungen in allgemeinen Zügen bekannt gemacht werden an der Hand der „Croonian Lecture", welche Herr Ramón y Cajal vor der Royal Society über die feinere Structur der Nervencentra, unter vorzugsweiser Zugrundelegung seiner eigenen Untersuchungen, gelesen hat. Indem wir einleitend den Leser auf den Bericht des Herrn Obersteiner verweisen, sei recapitulirend daran erinnert, dass das ganze Nervensystem aus bestimmten Einheiten, den Neuronen, zusammengesetzt ist, welche aus einer Nervenzelle mit verzweigten Protoplasmafortsätzen und einem Axencylinderfortsatz bestehen, der in eine Nervenfaser übergeht, die sich in ein feines Endbüschel oder Endbäumchen auflöst; die Axencylinder geben mehr oder weniger sich gabelförmig theilende Nebenäste, Collateralen, ab, welche nach längerem oder kürzerem Verlauf gleichfalls in Endbäumchen enden. Die Verbindung zwischen den einzelnen Neuronen ist nirgends eine unmittelbare, die Endbäumchen der einen Neuronen berühren sich nur mit den Endbäumchen der anderen oder stehen mit der Nervenzelle selbst oder mit den Verzweigungen der Protoplasmafortsätze in Contact; eine directe Verbindung der Elemente findet niemals statt.

Herr Ramón y Cajal giebt nun zunächst eine Darstellung dieser Grundelemente des Nervensystems und betont bezüglich einiger Punkte, über welche unter den führenden Anatomen bisher noch keine völlige Uebereinstimmung erzielt ist, seine Ansicht dahin, dass sowohl die Axencylinder, als die Protoplasmafortsätze in der grauen Nervensubstanz stets in freien Zweigchen enden und niemals Netze bilden, und dass die Protoplasmafortsätze ebenso wie der Körper der Nervenzellen, aus denen sie stammen, zur Leitung der Nerventhätigkeit dienen können. Herr Ramón y Cajal unterscheidet ferner in der grauen Substanz Zellen mit kurzen Axencylindern, welche sich bald in ein Endbäumchen um benachbarte Zellen auflösen, und Zellen mit langen Axencylindern, welche in functioneller Verbindung mit einer Faser der weissen Substanz stehen, aber nicht ausschliesslich motorischer Natur sind, da sie auch im Riechknoten und in der Netzhaut vorkommen.

Wie stehen nun die verschiedenen Neurone mit einander in Verbindung? Diese Verbindungen werden sowohl in den Nervencentren, dem Gehirn, Rückenmark und den Nervenknoten (Ganglien) gesucht werden müssen, und zwar weniger in der weissen Substanz, welche wie die Nervenfasern aus den Fortsetzungen der Axencylinder und deren Collateralen bestehen, sondern in der grauen Substanz und an den peripheren Endigungen der Nerven, wo die Endbäumchen sich entweder mit Muskeln oder besonderen Sinneszellen verbinden müssen, von denen sie die Nervenreize empfangen. Die Art der Nervenendigung an den Muskeln war schon lange bekannt, man wusste, dass die feinen Nervenfasern sich in Büschel auflösen, welche sich an die Muskelfaser anlegen. Ebenso war es festgestellt, dass an vielen Stellen der Körperoberfläche die feinsten Nervenverzweigungen frei enden; beide Arten der Nervenendigung entsprechen den neueren Anschauungen, wenn wir die Endverzweigungen als die Endbäumchen der Neurone auffassen. Ueber das Verhalten der Neurone in den höheren Sinnesorganen, dem Auge und der Riechschleimhaut, und über ihr Verhalten in den Nervencentren, dem Rückenmark, dem kleinen und dem grossen Gehirn, und im sympathischen Nervengeflecht giebt Herr Ramón y Cajal die Ergebnisse seiner Untersuchungen und erläutert dieselben durch schematische Darstellungen. An dieser Stelle sollen nur als Beispiel die Verbindungen der Nervensysteme

in der Grosshirnrinde zur Darstellung kommen, sowohl wegen der hohen Bedeutung dieses Theiles des Nervensystems, als auch, weil der Redner hieran noch einige allgemeine psychophysiologische Betrachtungen geknüpft hat.

Um das Darzustellende klar zu machen, zerlegt Verf. die Hirnrinde schematisch in drei Hauptschichten, welche von der Peripherie nach dem Centrum hin unterschieden werden als: 1) Molecularschicht, 2) Schicht mit grossen und kleinen pyramidenförmigen Zellen und 3) Schicht mit polymorphen Körperchen.

Die Molecularschicht, welche im Gehirn der Wirbelthiere niemals fehlt, besteht aus einem sehr verwickelten Geflecht aus sehr verschiedenen Gebilden abstammender Fasern, dessen Hauptbestandtheile die Endbüschel der pyramidenförmigen Zellen sind, welche kurz Pyramiden heissen sollen, die nervösen Endbäumchen besonderer Zellen der Pyramidenschicht, deren Axencylinder aufsteigend sind, und die Verzweigungen bestimmter besonderer (autochthoner) Körperchen. Diese letzteren, welche in der Molecularschicht selbst liegen, zeigen eine spindelförmige oder dreieckige Gestalt, die meisten ihrer Fortsätze verlaufen horizontal oder lösen sich in eine beträchtliche Menge von Zweigchen nervösen Aussehens auf. Man könnte diese Elemente vergleichen mit den Spongioblasten der Retina und den Körnern des Riechknotens, weil auch sie der Differenzirung in protoplasmatische und nervöse Fortsätze ermangeln.

Die Pyramidenschicht, die dickste der Rinde, enthält zahlreiche Züge langer Zellen von pyramidenförmiger Gestalt, deren Volumen wächst, je weiter man sich von der Peripherie entfernt. Die Haupteigenthümlichkeit dieser Elemente ist, dass sie einen protoplasmatischen Fortsatz besitzen, der in der Molecularschicht in einem Büschel mehr oder weniger horizontaler Fasern endet, die gespickt sind mit dornartigen Anhängen, dass sie ferner verschiedene Protoplasmafortsätze nach den Seiten und nach unten aussenden, welche sich wiederholt verzweigen, und endlich dass sie einen absteigenden Axencylinder erzeugen, der sich in die weisse Substanz fortsetzt als eine Röhre, oder als eine Associationsfaser, oder als grobe Faser der Quercommissuren.

Die dritte Schicht, die der polymorphen Zellen, enthält Körperchen von mannigfacher Gestalt, die gewöhnlich länglich, zuweilen dreieckig und spindelförmig sind, von denen jedoch eine Fortsetzung sich sehr oft nach der Hirnoberfläche wendet. Uebrigens löst sich dieser äussere oder radiale Fortsatz nicht in Bündel auf, wie der Stiel der pyramidenförmigen Zellen und erreicht nicht die Molecularschicht. Der Axencylinder dringt in die weisse Substanz, wo er sich wie diejenigen der Pyramidenzellen verhält.

Auf ihrem Wege durch die graue Substanz entsenden alle Axencylinder der Pyramiden und der polymorphen Zellen eine grosse Zahl verzweigter Collateralen, welche frei an Nervenzellen endigen. Die Gesammtheit der Verzweigungen der Collateralen erzeugt in der grauen Substanz um die Zellen ein ungemein verwickeltes Geflecht. Dieses Gewirr empfängt noch Verzweigungen der collateralen Aestchen, welche (aus der weissen Substanz) von den Röhren und Endbäumchen der groben und der Associationsfasern herkommen.

Bei dieser unentwirrbaren Verwickelung der Hirnrinde ist es begreiflich, wie dunkel noch unsere Kenntniss ihrer intercellularen Verbindungen ist. Die beträchtliche Ausbreitung der nervösen Endbäumchen, und das Fehlen einer genauen Trennung der nervösen Verbindungen, jeder Zellschicht entsprechend, sind die Ursachen aller Schwierigkeiten. Wir werden daher sehr zurückhaltend über diesen Punkt sein und wollen uns nur darauf beschränken, die Verbindungen anzudeuten, welche am besten bestimmt oder am wahrscheinlichsten scheinen.

Die Verbindungen der pyramidenförmigen Zellen der Rinde können unterschieden werden in oberflächliche, d. h. solche mit der Molecularschicht und in tiefe, mit den darunter liegenden Schichten.

Im Niveau der Molecularschicht tritt jedes protoplasmatische Büschel der Pyramiden in Berührung mit einer fast unendlichen Zahl nervöser Endfibrillen. Diese Fibrillen gehören zu folgenden Gruppen: zu den Endbäumchen der Associationsfasern, d. h. der Fasern, deren Ursprungszellen in der Rinde derselben Hirnhälfte oder der entgegengesetzten Hemisphäre liegen; zu den Nervenverzweigungen, welche von den besonderen Zellen in den untenliegenden Schichten herkommen, den Elementen mit aufsteigendem Axencylinder, welche Martinotti, Retzius und der Redner beschrieben haben; zu den Endbäumchen gewisser besonderer Körperchen, welche in der ersten Hirnschicht liegen; zu den Endbäumchen der collateralen Fibrillen, welche aus der weissen Substanz oder aus den tiefen Schichten der grauen Substanz kommen, und zu vielen anderen Endbäumchen, deren Aufzählung zu weit führen würde.

Man sieht also, dass im Niveau dieser Molecularschicht jede Pyramide beeinflusst werden kann nicht nur von Zellen, welche dieselbe Region der Rinde einnehmen, den Zellen mit aufsteigendem Axencylinder und aufsteigenden Collateralen u. s. w., sondern auch von solchen, welche in anderen Hirnlappen derselben, oder der entgegengesetzten Seite ihren Sitz haben. Es ist auch möglich, dass die erste Hirnschicht die Endfasern der Empfindungs- und Sinnesfasern empfängt. Somit wäre das peripherische Büschel der Pyramiden der Punkt, wo die willkürliche motorische Reizung ihren Anfang nähme; von da würde sie sich dem pyramidenförmigen Zellkörper und den faserigen Fortsätzen mittheilen.

Die Verbindungen der pyramidenförmigen Zellen nach unten, d. h. in ihrer eigenen Schicht und in der der polymorphen Zellen, sind, wie leicht ersichtlich, nicht weniger mannigfache; es würde ermüden, dieselben einzeln aufzuzählen. Vielmehr mögen noch einige von den allgemeinen Betrachtungen hier ihre Stelle finden, welche der Redner aus der Gesammt-

heit seiner Untersuchungen der Nervencentra ableitet.

Jedes Nervencentrum besteht aus der Vereinigung folgender vier Theile: von Nervenzellen mit kurzen Axencylindern, d. h. solchen, die sich in der grauen Substanz verzweigen; von Nervenendfasern, welche von anderen Centren oder von entlegenen Gebieten desselben Centrums herkommen; von Nervenzellen mit langen Axencylindern, d. h. solchen, die sich bis zur weissen Substanz fortsetzen; von den Collateralen, welche abgehen entweder von den Axencylinderfortsätzen der Zellen mit langen Nervenfortsätzen während ihres Verlaufs durch die graue Substanz, oder von den Röhren der weissen Substanz. In manchen Organen, z. B. der Netzhaut, dem Riechknoten und der ersten Hirnschicht muss man noch ein fünftes Structurelement hinzufügen, nämlich Elemente, die charakterisirt sind durch das Fehlen der Differenzirung von nervösen und protoplasmatischen Fortsätzen.

Jede Nervenfaser steht in directem Zusammenhang mit dem functionirenden Fortsatz einer Nervenzelle. Die Nervenzellen bilden Einheiten, Waldeyer's Neurone, deren gegenseitige Beziehungen in wirklichen Articulationen (Berührungen) bestehen. Die Factoren einer jeden Berührung sind einerseits der Körper und die Protoplasmafortsätze der Zellen, andererseits die Endbäumchen der Nervenfasern. In den Organen, in denen der Ursprung der Erregung bekannt ist, erkennt man, dass die Zellen polarisirt sind, d. h. dass der Nervenstrom stets durch den protoplasmatischen Apparat oder den Zellkörper eintritt, und dass er durch den Axencylinder austritt, der ihn auf einen protoplasmatischen Apparat überträgt.

Man kann behaupten, dass je zahlreicher, verzweigter und differenzirter die Protoplasmafortsätze eines Elementes sind, desto grösser die Menge der Zellen, deren Einfluss dasselbe unterliegt. Ferner, je mehr der Nervenfortsatz einer Zelle an Ausdehnung und an Collateralen und Endverzweigungen zunimmt, desto beträchtlicher ist die Zahl der Körper, denen sie ihre Ströme zusenden kann. In dieser doppelten Beziehung — Differenzirung und Menge der Protoplasmafortsätze und enorme Zahl von nervösen Collateralen und Endästchen — scheint kein Nervenelement auch nur entfernt der Hirnpyramide der Säugethiere nahe zu kommen. Entsprechend lehrt die vergleichende Untersuchung, dass, je mehr man auf der Leiter der Wirbelthiere niedersteigt, desto weniger differenzirt erscheint der protoplasmatische Apparat und desto weniger zahlreich, lang und verzweigt sind die Collateralen der Axencylinder. Und schon in der Reihe der Säugethiere macht sich dieser Unterschied bemerkbar.

Im Anschluss an diese Beobachtungsthatsachen glaubt Herr Ramón y Cajal eine Hypothese über die Entwickelung der Intelligenz durch eine richtige Gedankenerziehung vorschlagen zu können. Er meint, die Gymnastik des Gehirns sei nicht im Stande, die Organisation des Gehirns zu verbessern durch Vermehrung der Zahl der Zellen; denn, wie bekannt, haben die Nervenelemente seit der Embryonalperiode die Fähigkeit, sich zu vermehren, verloren; aber man kann als sehr wahrscheinlich zugeben, dass die Verstandesübung in den am meisten erregten Gehirnregionen eine stärkere Entwickelung des protoplasmatischen Apparates und des Systems der Nervencollateralen veranlasst. In der Weise würden bereits zwischen bestimmten Zellengruppen geschaffene Associationen sich verstärken, namentlich mittelst Vermehrung der Endästchen der protoplasmatischen Anhänge und der Nerven-Collateralen; aber ausserdem könnten auch ganz neue intercellulare Verbindungen sich herstellen durch Neubildung von Collateralen und Protoplasmafortsätzen. Das Volumen des Gehirns braucht dadurch nicht beeinflusst zu werden, da entsprechend der Zunahme der Fortsätze die Zellkörper kleiner werden, oder die mit der Intelligenz in keiner Verbindung stehenden Gehirntheile mehr an einander gedrängt werden können. Daher ist es auch nicht auffallend, wenn geistig bedeutende Menschen ein kleines, und unbedeutende ein grosses Gehirn haben; bei ersteren können die Zellkörper klein, aber die Fortsätze lang und stark verzweigt sein, bei letzteren umgekehrt, die Zellen gross, die Fortsätze spärlich sein.

Josef Luksch und **Julius Wolf**: Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer. (Denkschr. d. math.-naturw. Klasse der Wiener Akademie. 1893, Bd. LX, S. 83.)

Dem ausführlichen Berichte über die physikalischen Ergebnisse der III. Reise des Schiffes „Pola“ im Jahre 1892, deren Ziel die Untersuchung des südostlichen Theiles des europäischen Mittelmeeres war und welche in die Zeit vom 16. August bis zum 24. October fiel, entnehmen wir die nachstehenden Thatsachen:

Das Gebiet des im Jahre 1892 durchforschten Mittelmeeres wird vom centralen Gebiete durch eine von Candia südlich nach Barka sich erstreckende Scheide, ein submarines Plateau, getrennt und zeigte ein Bodenrelief, welches gegenüber der sonst gewohnten Einförmigkeit des Meeresgrundes eine relativ mannigfaltige Configuration aufweist und eine eingehendere Darstellung verdient. Nicht weniger als zwei Erhebungen und acht Vertiefungen wurden hier gelothet und treten in der der Abhandlung beigegebenen Karte zu Tage. Während im centralen Gebiete des Mittelmeeres die Isobathe (Linie gleicher Tiefe) von 2500 m nur eine einzige, ausgedehnte Fläche umschliesst und erst die Depression von mehr als 3500 m in zwei getrennte Gebiete zerfällt, sind im östlichen Becken die durch die Linien von 2500 m und 3000 m umsäumten Areale vielfach gesondert. Die grösste gelothete Tiefe war 3591 m in der Nähe der karamanischen Küste Kleinasiens, südöstlich von Rhodus. (Im Jahre 1893 wurde diese Senkung noch einmal genauer durchforscht und die grösste Tiefe hier gleich 3865 m gefunden s. Rdsch. IX, 289); sie bleibt hinter den 4000 m übertreffenden, grössten Einsenkungen des centralen Mittelmeeres beträchtlich zurück.

Denkt man sich das uns hier interessirende Gebiet des Mittelmeeres, das im Westen durch das erwähnte submarine Plateau, im Norden durch die Inseln Candia, Scarpanto, Rhodus und die Küste Kleinasiens, im Osten von Syrien, und im Süden von Afrika umschlossen ist, durch eine Linie vom Cap Anamus (Kleinasien) nach den Nilmündungen zerlegt, so hat man im Allgemeinen westlich von dieser (abgesehen von den seichten Küsten-

wässern Tiefen über 2000 m, östlich derselben solche unter 2000 m. Jederseits von dieser Grenzlinie findet sich jedoch eine bemerkenswerthe Ausnahme, indem südöstlich von Scarpanto die 2000 m-Linie weit in See hinausragt und noch ausserhalb dieser, etwa 90 Seemeilen von der Insel entfernt, fand man eine Erhebung des Grundes mit nur 1920 m Tiefe. Andererseits erstreckt sich 20 bis 40 Seemeilen südlich von Cypern eine Senkung von mehr als 2000 m, in welcher die grösste Tiefe von 2634 m gelothet wurde.

Der grössere, westliche Theil des uns hier beschäftigenden Meeresareals zeigt eine ziemlich weit östlich liegende Tiefenaxe, welche von der Mitte des Golfes von Adalia (Kleinasien) nach dem Golf von Salum (Barka) streicht und drei grosse Depressionen von über 3000 m Tiefe durchzieht. Im Westen des Gebietes finden sich vier Mulden, die bei hervorragender Tiefe auffallend nahe dem Lande liegen. Die nordöstlichste ist nur 10 bis 12 Seemeilen vom Cap Chelidonia in Kleinasien entfernt und nahezu 3000 m tief. Die zweite gerade westlich von dieser ist die bereits oben erwähnte Mulde mit der grössten Tiefe des ganzen östlichen Mittelmeeres, südöstlich vom Kanal zwischen Rhodus und dem Festlande. Die dritte Einsenkung beträgt über 3000 m und liegt im Südosten von Candia, kaum 20 Seemeilen vom Strande entfernt; und die letzte westlichste Mulde mit einer Tiefe von mehr als 2500 m erstreckt sich an der afrikanischen Küste etwa 40 Seemeilen nordöstlich von Ras el Tin.

Von dem kleineren, seichteren Meerestheil im Osten sei bemerkt, dass südlich von der bereits erwähnten Depression im Süden von Cypern nirgends mehr als 1134 m gelothet sind, und dass die Gewässer ausserhalb und östlich von den Nilmündungen die seichtesten sind; hier wurde stellenweise erst auf 30 bis 40 Seemeilen vom Lande eine Tiefe von 100 m angetroffen. Im seichten Kanal nördlich von Cypern liegt die nach Westen sich senkende Tiefenaxe näher an der Insel; die Tiefenlinie von 1000 m zieht sich von der hohen See in den Kanal, reicht aber nur bis zur Mitte desselben. Im Osten von Cypern ist das Meer etwas tiefer und die Isobathe von 1000 m erstreckt sich bis Ras el Bazit (Syrien).

Die Discussion der Temperaturbeobachtungen, welche in ausführlichen Tabellen und in einer Reihe von Profilen graphisch dargestellt sind, führt zu dem allgemeinen Ergebniss, dass die Temperatur von Westen nach Osten und von Norden nach Süden zunimmt. Im Besonderen zeigt die Vertheilung der Temperatur an der Meeresoberfläche eine Zunahme von der hohen See nach der syrischen und afrikanischen Küste hin. Ferner zeigte auch das Wasser an der Südküste von Kleinasien hohe Erwärmung trotz der bereits vorgerückten Jahreszeit. Zwischen Candien und Cypern liegt das Gebiet kühleren Wassers der hohen See, welches nach Süden abgeschlossen erscheint, nach Norden hin sich ins ägäische Meer verbreitet (s. Rdsch. IX, 289). Die höchsten Temperaturen fanden sich am Nil und an der syrischen Küste (28° C.). Die Darstellungen der Temperaturen für 10 m und 100 m Tiefe zeigen ähnliche Erscheinungen wie die für die Oberfläche, doch ist die Isotherme von 28° in 10 m schon verschwunden; aber die hohe Erwärmung an der syrischen und kleinasiatischen Küste ist noch ganz entschieden ausgesprochen. Bezüglich der Grundtemperaturen ergab sich, dass überall dort, wo die Tiefe sich dem Betrage von 1000 m nähert oder denselben überschreitet, die Grundtemperatur im Durchschnitt 13,6° betrug, mit localen Abweichungen auf 13,7° und 13,5°.

Bezüglich des Salzgehaltes wurden auf dem Operationsfelde allenthalben von der Oberfläche bis zum Grunde nur so geringe Unterschiede nachgewiesen, dass für die meisten Stationen der verticale Verlauf des Salzgehaltes nicht zu discutiren war. Auffallend war häufig eine von den mittleren Wasserschichten, ja nicht selten schon von der Oberfläche gegen den Grund hin beobachtete Abnahme des Salzgehaltes, welche in erster Linie der sehr starken Verdunstung des hochdurchwärmten Oberflächenwassers zugeschrieben werden muss. Die oberen Wasserschichten wurden im südlichen Theile des Ostbeckens salzreicher gefunden als im centralen Mittelmeer, wenn man von den Küstengebieten und den durch Süsswasser-Mündungen beeinflussten absieht; die Zunahme beträgt rund 0,1 Proc. und reicht bis zu 100 m Tiefe. Die aussüssende Wirkung des Nilwassers und der anderen Zuflüsse reicht nicht tief und macht sich weit mehr rechts von den Mündungen als links von denselben geltend; dies weist auf eine Oberflächenströmung hin, welche sich längs der Festlandsküsten im Sinne gegen den Uhrzeiger bewegt.

A. Righi: Ueber elektrische Schwingungen von kleiner Wellenlänge und über ihre Reflexion von Metallen. (Atti della Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1894, Ser. 5, Vol. III (1), p. 417.)

Seitdem Herr Righi seine ersten Mittheilungen über kurzwellige elektrische Schwingungen veröffentlicht hat (vergl. Rdsch. VIII, 523), sind diese Untersuchungen von ihm weiter verfolgt worden, theils um die Methoden ihrer Darstellung immer weiter zu vervollkommnen, theils um das Verhalten der kurzen elektrischen Wellen mit dem der Lichtwellen zu vergleichen. Die hierbei erhaltenen Resultate sollen in einer ausführlichen Abhandlung mitgetheilt werden; vorläufig wünscht Verf. die beiden nachfolgenden bekannt zu geben:

1. Es gelang, Apparate zu construiren, mittelst deren man viele von den Hertz'schen Versuchen anzustellen vermag mit Wellenlängen von etwas über 2 cm (etwa 2,6 cm, gemessen nach der Boltzmann'schen Methode mit zwei Spiegeln). Der Erreger der Schwingungen ist im Wesentlichen dem bereits früher beschriebenen ähnlich, ausser dass die Kugeln nur 0,4 cm im Durchmesser haben (vergl. die Figur in dem oben erwähnten Referate). Er kann zugleich mit dem mit ihm verbundenen, parabolischen Spiegel beliebig um eine horizontale Axe gedreht werden, so dass die Schwingungsebene jede beliebige Orientirung annehmen kann. Diese Anordnung kann auch an den grösseren Apparaten angebracht werden. Jeder Resonator ist nur ein Streifchen dünnen Glases von etwa 1 mm Breite, das der Länge nach 1 cm weit versilbert ist und in der Mitte der Versilberung eine sehr feine Unterbrechung für die Funken hat. Die beiden parabolischen Spiegel in deren Brennlinien der Erreger und der Resonator aufgestellt werden, sind selbstverständlich klein, besonders der zweite, der in der fast geschlossenen Hand Platz hat.

Die Wirkungen sind merklich bis zu einem Abstande von etwa $\frac{1}{2}$ m zwischen dem Erreger und Resonator. Die Versuche mit den feststehenden Knoten und Bäuchen, welche durch senkrechte Reflexion an einer metallischen Scheibe entstehen, gelingen sehr gut; ebenso auch die schräge Reflexion, die Brechung in einem Paraffinprisma u. s. w. Der reflectirende Körper kann sehr klein sein, z. B. eine Münze von zehn Centesimi; das Prisma kann die Grösse der in den optischen Versuchen benutzten haben.

2. Aus früheren Versuchen hatte sich bezüglich der Reflexion der elektrischen Schwingungen ergeben, dass, im Widerspruch mit den Schlüssen der elektromagnetischen Theorie und im Gegensatz zu dem, was man bei der Reflexion von Dielektrica beobachtet, wenn die elektrischen Strahlen von Metallen reflectirt werden, sie mehr an Intensität verlieren, wenn sie vor der Reflexion senkrecht zur Einfallsebene sind, als wenn sie in dieser Ebene schwingen. Da die Verbesserungen in der Construction der Erreger den Apparat sehr viel einfacher und bequemer gestaltet hatten, konnten diese Versuche unter sehr mannigfachen Bedingungen wiederholt werden.

So konnte festgestellt werden, dass das anomale Verhalten der Metalle nur stattfindet, wenn der Einfallswinkel einen bestimmten Werth übersteigt; sodann wurde auch die Ursache desselben in gewissen Interferenzerscheinungen gefunden, welche entstehen zwischen den von der Metallscheibe reflectirten und den direct vom Erreger zum Resonator gelangenden Strahlen. Je grösser der Einfallswinkel, desto schwerer ist es, die Ursache der Anomalie zu vermeiden, da man den Weg der Strahlen nicht zu sehr verlängern darf. Auf jeden Fall konnte festgestellt werden, dass bis zum Einfallswinkel von 78° die Metalle sich in der von der Theorie geforderten Weise verhalten.

Vivian B. Lewes: Die Wirkung der Hitze auf Aethylen. (Proc. of the Royal Soc. 1894, Vol. LV, p. 90.)

Versuche, die Einwirkung der Hitze auf Aethylen festzustellen, sind fast so alt wie das Aethylen selbst, dennoch herrscht hierüber eigentlich keine Klarheit. Dies rührt besonders daher, dass eine umfassende Untersuchung noch nicht ausgeführt wurde und nur Einzelbeobachtungen bekannt sind.

Die Lehrbücher geben besonders zwei Zersetzungsgleichungen:

$$C_2H_4 = C_2 + 2H_2$$
$$C_2H_4 = C + CH_4;$$

zweifellos entsteht nach dem bisher Bekannten auch Acetylen.

Der Verf. hat nun zunächst festgestellt, und zwar im Einklang mit Day, dass beim Erhitzen im geschlossenen Gefäss bereits bei 400° Zersetzung eintritt, da aber klare Ergebnisse nur möglich sind, wenn die ersten Zersetzungsproducte möglichst rasch der weiteren Einwirkung der Hitze entzogen werden, hat er weiterhin im offenen Rohr mit fliessenden Gasen gearbeitet.

Es beginnt bei 800° die Bildung von Acetylen in Spuren, das sich bis 900° vermehrt, dann wieder abnimmt und bei 1200° verschwunden ist. Während dieser Zeit beginnt auch die Bildung von Methan und von flüssigen Producten: Benzol und weiteren Condensationsproducten. Erst bei 1200° tritt Wasserstoff auf, Kohlenstoff setzt sich ab und die Menge des Oels nimmt ab. Bei 1500° endlich entsteht, neben geringen Mengen Methan, nur Wasserstoff und Kohlenstoff. Ein höheres Glied der Methanreihe wurde hierbei nicht beobachtet, ein solches — wahrscheinlich Aethan — entsteht, wenn man einen langsamen Gasstrom erhitzt, bei etwa 900°, oberhalb dieser Temperatur verschwindet es rasch. Untersucht man Aethan für sich, so erhält man bereits unterhalb 900° ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Wasserstoff. Da nun dieser aus Aethylen erst bei 1200° entsteht, kann das Aethan kein primäres Zersetzungsproduct des Aethylens sein. Auch die anderen Zersetzungsproducte — Acetylen und Methan — wurden für sich erhitzt; ersteres giebt zu $^3/_4$ Condensationsproducte, daneben Wasserstoff und Aethylen. Methan ist sehr beständig, es zerfällt langsam bei 1000°, stärker erst bei 1300° bis 1500° nach der Gleichung:

$$2CH_4 = C_2H_2 + 3H_2.$$

Schliesslich wurde auch mit Wasserstoff verdünnter Benzoldampf erhitzt, er zerfällt oberhalb 1100° in Acetylen, daneben tritt Methan und Kohlenstoff, endlich Wasserstoff als secundäres Zersetzungsproduct auf.

Aus allen seinen Versuchen schliesst Lewes auf eine primäre Zersetzung des Aethylens in Acetylen und Methan: $3C_2H_4 = 2C_2H_2 + 2CH_4$, und eine schliessliche in Wasserstoff und Kohle: $C_2H_4 = C_2 + 2H_2$. Aus den ersten Producten entstehen Benzol u. s. w.: $3C_2H_2 = C_6H_6$ und Wasserstoff neben Acetylen nach: $2CH_4 = C_2H_2 + 3H_2$. Wgr.

G. Clautriau: Localisation und Bedeutung der Alkaloide in einigen Samen. (Annales de la Société belge de Microscopie [Mémoires] 1894, T. XVIII, p. 35.)

Derselbe: Der Stickstoff in den Kapseln des Mohns. (Bulletin de la Soc. belge de Microscopie, T. XVIII, p. 80.)

Unter den alkaloidhaltigen Pflanzen giebt es einige, deren Samen von dem Alkaloide vollständig frei sind. Dahin gehören der Mohn (Papaver somniferum) und der Tabak (Nicotiana Tabacum). Bei vielen anderen aber sind auch die Samen alkaloidhaltig, wie beim Stechapfel (Datura Stramonium), der Tollkirsche (Atropa Belladonna), dem Bilsenkraut (Hyoscyamus niger), dem Schierling (Conium maculatum) u. s. w. Das Alkaloid ist, wie Herr Clautriau in der ersten Abhandlung zeigt, nicht in allen Theilen des Samens vorhanden, sondern in gewissen Geweben localisirt, doch verhalten sich nicht alle Samen in dieser Beziehung gleich. Zum mikrochemischen Nachweise der Alkaloide benutzte Verf. Jodjodkalium, Jodkaliumquecksilber und Phosphormolybdänsäure.

Beim Stechapfel, der Tollkirsche und dem Bilsenkraut ist das Alkaloid in der Zellschicht enthalten, die unter der Samenhülle liegt und das Endosperm umgiebt. Bei Datura besteht diese Schicht aus fünf bis sechs, bei den anderen aus weniger Zellreihen. In keinem Entwickelungsstadium ist der Embryo oder das Endosperm alkaloidhaltig. Die das Alkaloid führende Zellschicht liefert dem Embryo und dem Endosperm Nahrung, denn in ihr häufen sich reichlich Stärke und Eiweissstoffe an. Mit der Zunahme des Endosperms verschwinden Stärke und Eiweissstoffe aus der Nährschicht, während das Alkaloid darin bleibt; und allmälig entleeren sich alle Zellen, trocknen aus und sterben, indem sie nur das Alkaloid zurückbehalten, das sich nicht zu vermindern scheint. Durch das beträchtliche Wachsthum des Endosperms wird diese Schicht zusammengedrückt und gegen die Samenhülle gepresst, so dass bei der Reife die stark comprimirten Zellen eine Haut zu bilden scheinen, welche das im Zustande eines leicht in Wasser löslichen Salzes befindliche Alkaloid einschliesst.

Auch beim Schierling ist das Alkaloid in einer das Endosperm umgebenden Zellschicht localisirt, während der Embryo ganz und das Endosperm fast frei davon sind. Auch im Pericarp (der Fruchtschale) ist Alkaloid enthalten; aber hier zeigt es dieselbe Localisation und Entwickelung wie in der grünen Pflanze, indem es beim Tode der Zellen verschwindet. So erklärt es sich, warum die grünen, nicht reifen Früchte viel wirksamer sind, als die trockenen und reifen Früchte. Dass das Verschwinden der Alkaloide nicht mit der Bildung der Eiweissstoffe in den Samen zusammenhängt, ist aus den weiter unten zu schildernden Untersuchungen des Verf. zu schliessen.

In den Samen vom Eisenhut (Aconitum Napellus) und Rittersporn (Delphinium Staphisagria) ist das Alkaloid einzig und allein im Endosperm enthalten, bei Aconitum in allen Theilen desselben, bei Delphinium mehr in der Peripherie. Auch bei der Brechnuss (Strychnos Nux vomica) enthalten alle Zellen des Endosperms Alkaloid, ausserdem ist dieses aber auch in allen Zellen des sehr umfangreichen und nach aussen vorspringenden Embryos zu finden. Bei der weissen Lupine (Lupinus albus) scheinen vorzüglich die sehr grossen Cotyledonen Alkaloid zu führen.

Während einige Forscher glauben, dass die Alkaloide als Reservestoffe bei der Keimung verbraucht werden, tritt Verf. für die Ansicht ein, dass sie Abfallstoffe darstellen, die aus der Zerstörung von Eiweisssubstanzen hervorgegangen sind, und welche durch Selection die Rolle von Schutzmitteln gegen die Angriffe von Thieren erlangt haben.

Für diese Annahme spricht schon das oben erwähnte Zurückbleiben des Alkaloides in der das Endosperm umgebenden Nährschicht, aus der die Stärke und die Eiweissstoffe bei der Entwickelung des Samens verschwinden. Aber der Verf. stützt auch seine Ansicht durch Versuche. Er zeigt zunächst, dass die normale Entwickelung des Embryos und des Pflänzchens vom Stechapfel auch ohne die Alkaloide von Statten geht. Er entfernte von den Samen die äusseren Schichten, einschliesslich der das Alkaloid enthaltenden Zellen,

nahm durch Waschung mit destillirtem Wasser das noch anhaftende Alkaloid weg (Controlversuche zeigten, dass nichts davon in den Samen zurückblieb) und legte die so behandelten Samen in feuchte Erde oder auf ein Siebtuch in dampfgesättigter Atmosphäre. Das Ergebniss war, dass die Samen rasch keimten, rascher sogar als nicht geschälte Samen, und dass aus ihnen Pflänzchen entstanden, die sich in nichts von den normalen Pflanzen des Stechapfels unterschieden. Gleich günstige Resultate wurden bei Versuchen mit Schierlingssamen erhalten. In den Keimpflanzen wurde hier sowohl wie beim Stechapfel eine grosse Menge Alkaloid vorgefunden, besonders im Vegetationspunkt.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass das Alkaloid zur Keimung nicht nothwendig ist, und ferner, dass während der Keimung Alkaloid gebildet wird. Diese Alkaloidbildung bei der Keimung ist auch bei denjenigen Pflanzen zu beobachten, deren Samen kein Alkaloid enthalten. Beim Tabak z. B. erscheint das Nicotin während der Keimung, und Pflänzchen, deren Keimblätter kaum entfaltet sind, geben eine deutliche Alkaloidreaction im Vegetationspunkt. Beim Mohn dagegen ist das Morphium in der jungen Pflanze noch nicht vorhanden, sondern erscheint erst später, um mit der Samenreife und der Austrocknung der Pflanze wieder zu verschwinden. Für den Mohn hat nun Verf. auch makrochemische Untersuchungen ausgeführt, um festzustellen, ob die Alkaloide zur Bildung von Eiweissstoffen Verwendung finden.

Zu diesem Zwecke wurden einige Zeit nach der Befruchtung der Ovula eine Anzahl von Mohnkapseln von den Pflanzen abgeschnitten. Solche von der Pflanze getrennte Kapseln können, wie seit längerer Zeit bekannt ist, ihre Samen vollständig zur Reife bringen. Bei derartigem Verfahren vermeidet man die Fehlerquellen, die aus einem Zufluss von Stickstoffsubstanzen aus den Blättern in die Kapsel entstehen können; letztere allein vermag unter den erwähnten Bedingungen den Samen die zu ihrer völligen Entwickelung nöthigen Nährstoffe zu liefern, und wenn der in der Form von Eiweiss, Nitrat und Alkaloid in ihr enthaltene Stickstoff gesondert bestimmt wird, so muss sich in den Ergebnissen der chemischen Analyse eine während der Keimung eintretende Umwandlung der Alkaloide offenbaren.

Die abgeschnittenen 18 Kapseln von Papaver somniferum album wurden in drei Gruppen zu je sechs getheilt und gewogen. Die erste wurde dann sogleich der chemischen Analyse unterworfen; die zweite wurde der langsamen Austrocknung an der Luft und im Lichte überlassen; die dritte endlich stellte der Beobachter bis zur Reife der Samen mit den Stielen in destillirtes Wasser.

Zur Analyse wurden in jeder Gruppe die Samen von den Kapseln getrennt, in beiden die Nitrate und Alkaloide durch abwechselnde Behandlung mit Alkohol (weinsäurehaltig) und Wasser ausgezogen und die Alkaloide mit Phosphormolybdänsäure gefällt. Die Nitrate wurden nach dem Schlösing'schen Verfahren als Stickstoffbioxyd, die Eiweissstoffe nach Will und Varrentrapp bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Menge der Alkaloide allerdings mit der weiteren Entwickelung der Kapseln abnimmt, aber dieser Abnahme entspricht keine Zunahme der Eiweissstoffe, und die Gesammtmenge des Stickstoffs in Kapseln und Samen zeigte bei Gruppe 2, und noch mehr bei Gruppe 3 eine beträchtliche Verminderung. Um dem Einwande zu begegnen, dass durch das Schlösing'sche und das Will und Varrentrapp'sche Verfahren nicht sämmtliche Stickstoffverbindungen bestimmt werden könnten, wurde bei weiteren Versuchen unter Weglassung der Gruppe 2 noch der Gesammtstickstoff nach Dumas ermittelt. Es wurde dabei ein Verlust an Gesammtstickstoff von 11,8 Proc. während der Reifung der Kapseln festgestellt; der Eiweissstickstoff fiel von 0,8175 g auf 0,7827 g, und die Alkaloide verminderten sich um mehr als die Hälfte. (Die Nitrate waren nicht bestimmt worden.) Das Nähere ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Frischgewicht	Junge Kapseln 265 g		Reife Kapseln 268 g	
	Samen	Kapseln	Samen	Kapseln
Trockengewicht .	9,80 g	26,60 g	10,97 g	22,40 g
Gesammtstickstoff	0,4782	0,8875	0,6165	0,5869
Eiweissstickstoff .	0,3714	0,4461	0,4305	0,3522
Alkaloide[1]) . . .	0	0,2415	0	0,1124

Der Verf. schliesst aus diesen Ergebnissen, dass kein Grund zu der Annahme vorliegt, dass die Alkaloide zur Bildung der Stickstoffsubstanzen des Samens beim Mohn beitragen. Der gegen das Ende der Vegetation verschwindende Stickstoff muss sich augenscheinlich in die Luft verlieren; unter welcher Form dies geschieht, will Herr Clautriau durch weitere Studien zu ermitteln suchen. Die oben geschilderte, verschiedenartige Localisation der Alkaloide erklärt sich nach Verf., auf Grund der Annahme, dass sie Schutzmittel darstellen, in sehr einfacher Weise. Die sehr kleinen Samen enthalten keine Alkaloide (Tabak, Mohn). Sie werden im Allgemeinen in grosser Menge erzeugt, und dies sichert schon den Fortbestand der Art aufs Wirksamste. Wenn die Samen eine gewisse Grösse erreichen, bringt die Pflanze sie in geringerer Zahl hervor, und der Nutzen der Alkaloide als eines Schutzmittels wird offenbar. Bei den noch verhältnissmässig kleinen Samen der Solaneen mit Atropin und des Schierlings häufen sie sich unter der Samenhülle an. Wenn das Endosperm besser entwickelt ist, so führen dessen Zellen das wirksame Princip (Eisenhut, Rittersporn). Wenn der Embryo sehr klein und in das Endosperm versenkt ist, so enthält er kein oder sehr wenig Alkaloid; wenn er aber gut entwickelt ist und gar, wie bei der Brechnuss, nach aussen vorspringt, so ist er reich an Alkaloid. Wenn endlich, wie bei der Lupine, die Cotyledonen eine beträchtliche Entwickelung erlangen, so sind sie es, die zugleich mit den Nährstoffen das Alkaloid aufspeichern. Man sieht also, dass die Alkaloide immer so localisirt sind, dass sie einen wirksamen Schutz gewähren. F. M.

Franz Matouschek: Die Adventivknospen an den Wedeln von Cystopteris bulbifera (L.) Bernh. Mit Tafel. (Oesterr. botan. Zeitschrift 1894, Nr. 4 und 5.)

Cystopteris bulbifera (L.) Bernh. wächst in Nord-Carolina, Canada, Kentucky und Virginien. Der Farn hat seinen Namen davon erhalten, dass er auf seinen Wedeln brutzwiebelartige, sich ablösende Knospen (Bulbillen) bildet. Diese treten meist auf in dem Winkel, den die Mittelrippe des Fieders mit der Hauptrippe des ganzen Wedels bildet, selten in dem Winkel, wo der Mittelnerv eines secundären Fiederchens von der Mittelrippe des Fieders abgeht. Sie bestehen aus kleinen, dicht bei einander stehenden, fleischigen, schuppenförmigen Niederblättern, deren Parenchymzellen dicht mit Stärke erfüllt sind, aber weder eine Verholzung, noch eine Verkorkung, noch eine sonstige, gegen Vertrocknung Schutz bietende Veränderung der Zellwände zeigen. Abweichend von den anderen auf Farnblättern auftretenden Knospen bilden sie auf ihrem Mutterblatte weder Wurzeln noch Laubblätter, sie fallen vielmehr regelmässig durch Vertrocknen der Zellen ihrer Basis ab und gelangen so auf den Boden. Durch überzeugende Versuche weist der Verf. nach, dass sie ausgezeichnet die Kälte, aber nicht die Trockenheit zu überstehen vermögen, was mit ihrem vom Verf. erörterten, anatomischen Bau zusammenhängt. Sie dienen daher zum Ueberdauern der Winterkälte und sind eine vortreffliche Anpassung der Art an die kalten und feuchten Winter ihres Verbreitungsgebietes. P. Magnus.

---

[1]) Wegen der geringen Stoffmengen wurde nicht der Stickstoffgehalt in den Alkaloiden ermittelt, sondern deren Menge als Morphin in Rechnung gestellt.

J. Partsch: Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. Mit 2 Karten, 4 Lichtdrucktafeln und 11 Profilen. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. VIII, Heft 2. (Stuttgart 1894, J. Engelhorn.)

Gletscherschliffe, geschrammte Geschiebe und Moränen sind die drei wesentlichsten Zeugnisse früherer Vergletscherung. Nach den beiden ersteren sucht man im Riesengebirge vergebens; von den das Gebirge aufbauenden Gesteinen sind die krystallinischen Schiefer der S.-Seite wenig geeignet, Schlifflächen anzunehmen, während der auf der N.-Seite herrschende Granitit in Folge seiner starken Verwitterung ehemals vielleicht vorhanden gewesene Schrammen und Schliffe nicht mehr zeigt. Verf. war daher bei Reconstruction der alten Gletscher wesentlich auf die Moränenreste angewiesen. Die Resultate, die sich aus ihrem Studium ergaben, sind in eine der Arbeit beigegebene Karte eingetragen. Auf ihr treten zwei getrennte Gletschercentren hervor, ein westliches auf der Elbwiese und ein grösseres östliches auf dem Koppenplan und dem benachbarten Brunnberg. Das letztere mit einem Gesammtareal von 53,4 km² entsandte den grössten Gletscher des Riesengebirges, den Aupagletscher, der sich vom Abhange der Schneekoppe in einer Länge von über 4 km durch den Riesengrund bis 800 m Meereshöhe herabzog. Ein zweiter grosser Gletscher füllte den am N.-Abhange der Koppe gelegenen Melzergrund aus und zog sich bis in die Nähe des Dorfes Wolfshan. Weiter nach W. treffen wir zwei Gletscher, welche von den Mulden der beiden Teiche ihren Ursprung nahmen und gemeinsam etwas oberhalb Brückenberg endeten. Von den nach W. abfliessenden Gletschern hat der im Thale des Weisswassers eine deutliche Endmoräne hinterlassen.

Bedeutend kleiner (30,9 km²) war das westliche Gletschergebiet, das sich um die Elb- und Pantschewiesen gruppirte. Auf der S.-Seite gingen von ihm zwei grössere Gletscher aus, der eine von der Kesselkoppe, der andere durchfloss das obere Elbthal. Am N.-Abhange bildeten die Kessel der kleinen, der grossen und der Agnetendorfer Schneegrube die Firnfelder dreier Gletscher, deren Moränen noch deutlich erkennbar sind.

Beide Gletschermassen gehören zum grösseren Theile der böhmischen Seite des Riesengebirges an, auf der preussischen Seite waren nur 23,2 km² vom Eis bedeckt, 28 Proc. der gesammten Eisfläche. Diese Verschiedenheit ist begründet in dem steilen Abfalle des Gebirges nach N., während der sanftere S.-Abhang die Entwickelung grösserer Eisfelder begünstigte.

Wie im übrigen Europa lassen sich auch im Riesengebirge zwei Eiszeiten unterscheiden, besonders deutlich zeigen der Aupagletscher und die Gletscher der drei Schneegruben zwei hinter einander gelegene Endmoränen. Die Gletscher der ersten Eiszeit reichten im Durchschnitte bis ungefähr 900 m herab, während die Endmoränen der zweiten Eiszeit in einer durchschnittlichen Höhe von 1000 m angetroffen werden. Eine Bestätigung erfährt die Annahme einer zweimaligen Vergletscherung des Riesengebirges durch das Studium der Flussablagerungen, welche die Gletscherbäche hinterlassen haben. Die Schottermassen des ersten Gletscherbaches sind von einer Erosionsfurche durchzogen, welche der Bach der zweiten Eiszeit gegraben und in welcher er ebenfalls Schotter abgelegt hat, über welchen sich zu beiden Seiten die Terrasse der älteren Ablagerung erhebt. Am deutlichsten zeigen dies die sich an den Melzergrundgletscher anschliessenden Ablagerungen, an ihnen heben sich die drei Etagen der Decken-, Hoch- und Niederterrassenschotter klar von einander ab, welche nach Penck's Untersuchungen für die Thäler des nördlichen Alpenvorlandes als Spuren zweimaliger Vergletscherung charakteristisch sind.

Die glacialen Verhältnisse des Riesengebirges hat bereits vor einigen Jahren der Berliner Glacialgeologe Prof. Berendt zum Gegenstande seiner Studien gemacht (Spuren einer Vergletscherung des Riesegebirges. Jahrb. d. kgl. preuss. geologischen Landesanstalt für das Jahr 1891. S. 37 bis 90. Berlin 1893). Er wurde dabei zu Resultaten geführt, welche von der im Vorhergehenden wiedergegebenen Auffassung Partsch's wesentlich abweichen. Während nämlich Letzterer alle Gletscher noch oberhalb der jetzigen Dörfer enden lässt, war nach Berendt zur Diluvialzeit das ganze Hirschberger Thal unter einer Eisdecke begraben, welche vom Kamme des Gebirges bis ungefähr zum Bober reichte. Diese Ansicht stützt sich auf die Verbreitung der im Riesengebirge massenhaft auftretenden sogenannten „Opferkessel". Es sind dies mulden- oder topfförmige, meist nahezu kreisrunde Aushöhlungen in Granitblöcken, ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,10 und 1,5 m. Ueber ihre Entstehung ist schon mehrfach gestritten worden, unter anderen sah man in ihnen Kunstproducte und deutete sie als heidnische Opferkessel. Nach Berendt sollen es nun Strudellöcher, speciell Gletschertöpfe sein, wie sie am Boden von Gletschern unter Spalten im Eise entstehen. Daraus folgt dann ohne Weiteres, dass alle Localitäten, an denen sich jetzt solche Opferkessel finden, einstmals eine Eisdecke trugen, und da diese Kessel über das ganze Hirschberger Thal verbreitet sind und auch in ziemlicher Entfernung vom Fusse des Gebirges angetroffen werden (z. B. Kynast, Prudelberg bei Stonsdorf), so ergiebt sich die weite Verbreitung, welche Berendt dem Riesengebirgseis zuschreibt.

Der Widerlegung dieser Auffassung Berendt's von einer vollständigen Vereisung des N.-Abhanges des Riesengebirges hat Herr Partsch in seiner Arbeit ein besonderes Kapitel gewidmet, in dem er die Deutung der Opferkessel als Strudellöcher zurückweist. Da letztere dadurch zu Stande kommen, dass Steine durch Wasser in rotirende Bewegung versetzt werden und so allmälig ihre Unterlage ausschleifen, muss man erwarten, in Strudellöchern diese Reibsteine noch vorzufinden, wie dies auch thatsächlich anderwärts, z. B. in dem bekannten Luzerner Gletschergarten, der Fall ist. Im Riesengebirge ist es aber bisher nicht geglückt, auch nur in einem der nach vielen Hunderten zählenden Opferkessel einen Reibstein zu finden. Ferner zeigen die Opferkessel stets eine rauhe Innenfläche, während die der Strudellöcher glatt geschliffen ist; auch ist ihre Gestalt nicht vollkommen mit der für Gletschertöpfe charakteristischen übereinstimmend. Endlich sind die Opferkessel des Riesengebirges ganz auf Granit beschränkt; Herr Partsch ist daher eher geneigt, in ihnen eigenthümliche Verwitterungsformen zu sehen, keinesfalls aber Gletschertöpfe. Erkennt man diese Einwände an, so ist damit natürlich der Beweisführung Berendt's der Boden unter den Füssen fortgezogen. R. H.

F. O. Pilling und **W. Müller**: Anschauungstafeln für den Unterricht in der Pflanzenkunde. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Von diesem neuen Unternehmen liegt uns eine Probetafel vor, die sehr gut gelungen ist und einen Schluss auf die Güte auch der anderen Tafeln erlaubt, die im Ganzen in sechs Lieferungen, à sechs Blatt, zu mässigen Preisen erscheinen werden. Auf der vorliegenden Tafel ist eine vollständige Pflanze, ein Blüthenlängsschnitt, der Fruchtknoten mit Griffel und ein Fruchtdurchschnitt der Walderdbeere, sowie ein Blüthen- und ein Fruchtdurchschnitt der Himbeere dargestellt. Die Ausführung ist farbig auf dunklem Grunde und die Einzelheiten sind für ein normales Auge auf grössere Entfernung erkennbar. Den Anschauungstafeln sind „Fingerzeige zur Verwendung" beigegeben. Die uns vorliegende Begleitschrift zur ersten Lieferung lässt erkennen, mit welcher Sorgfalt die Verff. ans Werk gegangen sind und dass sie aus dem Quell einer reichen Erfahrung schöpfen. Die mitgetheilten Lehrproben bieten namentlich dem Anfänger in der Leitung des botanischen Unterrichts manche willkommene Anregung und Belehrung. Im Einzelnen wird ja jeder Lehrer seinen besonderen Weg gehen, aber im Grossen und Ganzen dürften die von den Verff. gegebenen Andeutungen allgemein als brauchbar befunden werden. F. M.

Vermischtes.

Zur Frage der Perihelbewegung des Planeten Mercur hat Herr E. Freiherr v. Haerdtl der Wiener Akademie der Wissenschaften am 5. Juli eine Abhandlung überreicht, deren Inhalt im akademischen Anzeiger wie folgt skizzirt wird:

Bei der Untersuchung der Bahnelemente der acht grossen Planeten unseres Sonnensystems kam Le Verrier bekanntlich zu dem Resultate, dass die thatsächlich beobachtete Bewegung des Perihels der Mercursbahn im

Jahrhundert 38″ mehr betrage, als die Theorie ergiebt. Dies Resultat haben alle späteren Forschungen auf dem Gebiete der Störungstheorie bestätigt.

Die Auffindung von zwei Marsmonden, noch mehr aber die des fünften Satelliten Jupiters brachten den Verf. auf die Idee, zu untersuchen, ob nicht diese Discordanz zwischen Theorie und Beobachtung von einem Monde des Mercurs herrühren könnte, der uns seiner Lichtschwäche wegen bisher noch entgangen sei. Diese Untersuchungen sind in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt und führen zu dem Ergebnisse, dass die Discordanz in der That durch das Vorhandensein eines Mercurmondes sich erklären lasse, dass aber trotzdem dies wohl kaum die wahre, oder mindestens einzige Ursache desselben sein dürfte, da man dazu die Masse des Mondes und demgemäss auch dessen Helligkeit zu gross annehmen müsste, um es als wahrscheinlich erscheinen zu lassen, dass er bis jetzt noch nicht hätte aufgefunden werden sollen. (Wien. ak. Anzeiger 1894, S. 166.)

Ueber die zur Herstellung von Vergleichsmaassstäben geeigneten Metalle veröffentlicht Herr Ch. Ed. Guillaume eine Untersuchung, deren Zweck war, an Stelle des vorzüglich bewährten Platiniridiums, aus welchem die Urmaasse hergestellt sind, das aber wegen seines hohen Preises sich nicht zur Vervielfältigung eignet, ein anderes Material zu finden, das hierzu verwendbar ist. Die Bedingungen, denen es für diesen Zweck entsprechen muss, sind: verhältnissmässig wenig hoher Preis, Härte und leichte Politur, Unveränderlichkeit der Länge mit der Zeit und bei wiederholtem Anlassen, Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und die gewöhnlichen chemischen Agentien der Laboratorien, und bei den grossen Maassstäben ein hoher Elasticitätsmodulus. Von vorn herein mussten die Legirungen ausgeschlossen werden, welche Zink enthalten, da diese nicht unveränderlich sind. Untersucht wurden: Nickel, weisse Bronze (35 Ni und 65 Cu), Aluminiumbronze (10procentige) und Phosphorbronze, von denen die beiden letzteren sich als ungeeignet erwiesen zu Maassstäben mit directer Aufzeichnung der Scala; die weisse Bronze eignet sich gut, doch sind Schwefel- und Chlorverbindungen zu fürchten, ihr Elasticitätsmodulus ist zwar grösser als der der beiden anderen Metalle, aber noch etwas zu klein für die Construction grosser Maassstäbe. Das Nickel hingegen vereinigt alle metrologischen Vorzüge. In Bezug auf die Leichtigkeit des Bearbeitens ist jedoch gerade das Nickel das schlechteste Material; aber seine metrologischen Vorzüge sind so gross, dass sie diesen Nachtheil aufheben und dieses Metall für den vorliegenden Zweck als geeignetstes Material erscheinen lassen. (Journal de Physique 1894, Ser. 3, T. III, p. 218.)

Ueber die Lichtempfindlichkeit augenloser Muscheln stellte Herr W. Nagel eine Anzahl von Versuchen an, welche bewiesen, dass eine ganze Anzahl von Muscheln auf Beschattung durch Zurückziehen des Körpers in die Schale reagiren. Der Sitz der Lichtempfindlichkeit sind nach Nagel die Siphonen. Verf. bezeichnet die gegen Beschattung empfindlichen Muscheln als skioptisch und giebt an, dass die anfangs sehr prompt eintretende Reaction bei wiederholter Beschattung schwächer wird und endlich ganz unterbleibt. Nagel ist geneigt, dies als ein bewusstes Nichtreagiren aufzufassen, da das Thier die wiederholte Beschattung als gefahrlos erkannt habe. Uns scheint diese Deutung noch nicht hinlänglich motivirt. Auch eine Reaction auf plötzliche Beleuchtung konnte an einer Anzahl von Muscheln beobachtet werden. Diese wurden von Nagel als photoptisch bezeichnet, noch andere, welche sowohl auf Beleuchtung als auf Beschattung reagiren, als photoskioptisch. Die untersuchten Species waren: Ostrea edulis, Cardium oblongum, Venus gallina (skioptische Arten), Cardium tuberculatum, C. aculeatum, Venus verrucosa, Cytherea chione, Mactra stultorum (skioptisch bis photoskioptisch); Pholas dactylus, Lithodomus dactylus, Mactra helvaea, Tellina complanata (photoskioptisch); Tellina nitida, Solen siliqua, S. ensis, Tapes decussata (photoskioptisch bis photoptisch); Lima hians, Psammobia vespertina, Capsa fragilis (rein photoptisch). Die drei Species Solecurtus strigillatus, Loripes lactens und Cardina sulcata waren sowohl gegen Beleuchtung als gegen Beschattung unempfindlich. (Biolog. Centralblatt XIV, 1894, S. 385). R. v. Hanstein.

Der ausserord. Prof. Dr. K. Heider in Berlin ist zum ordentlichen Professor der Zoologie an der Univ. Innsbruck ernannt worden.

Der ausserord. Prof. Lewitzki zu Charkow ist als ordentl. Professor der Astronomie nach Dorpat und der Observator Struve auf den Lehrstuhl für Astronomie in Charkow berufen.

Der ausserord. Prof. Boguschewski in Petersburg übernimmt den Lehrstuhl für Landwirthschaft und Technologie in Dorpat.

Astronomische Mittheilungen.

Im November 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
2. Nov.	*T* Herculis . . .	7.	18h 5,6m	+ 31° 0′	165 Tage
6. „	*S* Cassiopeiae . .	7.	1 11,9	+ 72 4	610 „
11. „	*S* Piscium . . .	9.	1 12,0	+ 8 22	405 „
11. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19,5	+ 7 8	27 „
21. „	*R* Cancri	7.	8 10,7	+ 12 3	353 „
29. „	*V* Bootis	7.	14 25,5	+ 39 20	256 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im November für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Nov.	λ Tauri	12h	2m	15. Nov.	*R* Canis maj.	16h	56m
2. „	*U* Cephei	8	40	17. „	λ Tauri	7	30
4. „	*U* Ophiuchi	6	37	17. „	*U* Cephei	7	40
4. „	Algol	16	23	17. „	*S* Cancri	10	25
5. „	*R* Canis maj.	11	34	17. „	*U* Coronae	18	2
5. „	λ Tauri	10	54	21. „	*U* Coronae	4	53
6. „	*R* Canis maj.	14	50	21. „	λ Tauri	6	22
7. „	*U* Cephei	8	20	22. „	*U* Cephei	7	20
7. „	Algol	13	11	22. „	*R* Canis maj.	12	30
7. „	*R* Canis maj.	18	6	23. „	*R* Canis maj.	15	46
9. „	*U* Ophiuchi	7	23	24. „	*U* Coronae	15	44
9. „	λ Tauri	9	46	24. „	Algol	18	5
10. „	Algol	10	0	25. „	λ Tauri	5	14
12. „	*U* Cephei	8	0	25. „	*U* Ophiuchi	5	49
13. „	Algol	6	48	27. „	*U* Cephei	7	0
13. „	λ Tauri	8	38	27. „	Algol	14	53
14. „	*U* Coronae	7	11	30. „	*R* Canis maj.	11	20
14. „	*R* Canis maj.	13	40	30. „	Algol	11	42

Y Cygni sollte vom 1. Nov. an alle drei Tage in den ersten Abendstunden im Minimum sein.

Der neue Hartwig'sche Veränderliche, der als *Z* Herculis zu bezeichnen ist, gehört zum Typus von *Y* Cygni; er würde aus zwei Sternen bestehen, die in beinahe vier Tagen einen Umlauf um einander beschreiben, wobei sie sich zweimal gegenseitig bedecken. Sie sind aber verschieden hell, so dass ein schwächeres Minimum mit einem helleren abwechselt. Die Zwischenzeit vom Hauptminimum zum Nebenminimum ist etwas kürzer (46h) als die zweite Halbperiode (50h).

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 454, Sp. 2, Z. 31 v. o. lies: „in“ statt: zu.
„ 456 „ 1 „ 22 v. o. lies: „anorganischen“ statt: an organischen.
„ 465 „ 1 „ 13 v. u. lies: „liegen neben zahlreichen anderen hier und da verstreuten Beobachtungen aus neuerer Zeit einige Angaben von Mazzotto“.
„ 466 „ 2 „ 6 v. o. lies: „Person“ statt: Persou.
„ 496 „ 2 „ 19 v. u. lies: „elektrolytischen“ statt: elektrischen.
„ „ „ „ „ 7 v. u. lies: „ein ähnlicher“ statt: derselbe.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 20. October 1894. **Nr. 42.**

Inhalt.

Geophysik. A. W. Rücker: Einige Aufgaben der erdmagnetischen Untersuchungen. S. 529.

Chemie. Ignatz Fanjung: Ueber den Einfluss des Druckes auf die Leitfähigkeit von Elektrolyten. S. 534.

Botanik. Ed. Fischer: Die Sclerotienkrankheit der Alpenrosen. S. Nawaschin: Ueber eine neue Sclerotinia, verglichen mit Sclerotinia Rhododendri Fischer. M. Woronin: Sclerotinia heteroica. S. 536.

Kleinere Mittheilungen. George C. Bompas: Ueber die halbjährige Verschiedenheit der Meteore. S. 537. — O. Tumlirz: Ueber die Unterkühlung von Flüssigkeiten. S. 537. — O. Grotian: Zur Magnetisirung von eisernen Cylindern. S. 538. — Henri Moissan: Neue Untersuchungen über das Chrom. S. 538. — K. Futterer: Ein Beitrag zur Theorie der Faltengebirge. S. 539. — E. Ehlers: Zoologische Miscellen. 1. Der Processus xiphoideus und seine Muskulatur. 2. Die Schnabelbildung von Heteralocha. S. 540. — A. Müntz: Die Vegetation der durch Ueberschwemmung behandelten Weinreben. S. 541. — C. Eijkman: Mikrobiologisches über die Arrakfabrikation in Batavia. S. 541.

Literarisches. P. G. Lejeune Dirichlet: Vorlesungen über Zahlentheorie. S. 542. — H. Friedrich: Die Biber an der mittleren Elbe. S. 542. — Missouri Botanical Garden. S. 543.

Vermischtes. Die Magnesiumlinien und die Fixsterntemperaturen. — Ein Meteorograph von langem Gang. — Die Entzifferung von Palimpsesten. — Fluor und chemische Reaction von Fermenten. — Personalien. S. 543.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 544.

Astronomische Mittheilungen. S. 544.

Berichtigung. S. 544.

A. W. Rücker: Einige Aufgaben der erdmagnetischen Untersuchungen.

(Aus der Rede zur Eröffnung der Section A der British Association 1894.)

In der Rede, mit welcher Herr Rücker die mathematisch-physikalische Section der diesjährigen Versammlung der British Association zu Oxford am 8. August eröffnete, behandelte er, nach einer Einleitung über die Nothwendigkeit, dass die Universitäten nicht allein Unterrichtsanstalten, sondern auch Stätten zur Förderung der Wissenschaft seien, „einige Punkte in dem praktischen und theoretischen Studium des Erdmagnetismus, welche eine ernstere Beachtung verdienen, als ihnen bisher zu Theil geworden".

In erster Reihe betont er mit Nachdruck die Nachtheile, welche aus dem Umstand erwachsen, dass die Instrumente zur Messung der erdmagnetischen Elemente mit Fehlern behaftet sind, welche die Beobachtungsfehler weit übertreffen. Wenn daher schon Beobachtungen, die an ein und derselben Station gemacht werden, der für wissenschaftliche Schlussfolgerungen erforderlichen Genauigkeit entbehren, so werden Vergleichungen der an verschiedenen Stationen ausgeführten Messungen fast ganz unmöglich. Herr Rücker führt eine ganze Reihe von Beispielen für die hieraus erwachsenden Unzuträglichkeiten an, auf welche hier nicht weiter eingegangen werden soll, und führt aus, dass es für wissenschaftliches Arbeiten auf diesem Gebiete unerlässliche Vorbedingung ist, dass die Standard-Instrumente der Einzelstaaten genau und sorgfältig mit einander verglichen werden, dass aber auch jedes einzelne Standard-Instrument auf seine Beständigkeit durch eine längere Zeit geprüft werde, während die an den einzelnen Stationen jedes Landes benutzten Instrumente einer öfteren Controle und Vergleichung mit den betreffenden Standard-Instrumenten unterworfen werden müssen.

Wenn aus den kleinen Differenzen zwischen den Messungen der säcularen und täglichen Aenderung der magnetischen Elemente an den einzelnen Observatorien Schlüsse gezogen werden sollen, ist es aber nicht allein nothwendig, zu wissen, dass die benutzten Instrumente genau vergleichbar und constant sind, sondern es müssen die Beobachtungen auch nach genau denselben Methoden reducirt sein. Vor allem muss eine Uebereinstimmung hergestellt werden über die Tage, an denen die Beobachtungen über die Abweichungen gemacht sind, um die zahlreichen magnetischen Störungen auszuschliessen; denn sowohl die täglichen als auch die säcularen Schwankungen müssen, um vergleichbar zu sein, an ganz ruhigen, störungsfreien Tagen angestellt sein. Internationale Vereinbarungen und bestimmte Regeln für die Stationen der einzelnen Länder sind anzubahnen und lassen sich bei allseitigem guten Willen leicht herbeiführen.

Auch bezüglich der Publication der Beobachtungen sind Erleichterungen für deren Benutzung anzustreben. In dieser Beziehung führt Redner an, dass die Herausgeber der neuen Zeitschrift „Science Progress“ mit dem Kew-Comité Vereinbarungen getroffen haben zur jährlichen Publication einer Tafel, welche die Jahresmittel der magnetischen Elemente nach den Bestimmungen an den verschiedenen magnetischen Observatorien der Welt darstellen wird.

„Die Frage nach der Ursache der säcularen Aenderung der magnetischen Elemente ist in ein neues Stadium getreten. Man hatte längst erkannt, dass die Erde nicht ein einfacher Magnet ist, sondern dass auf jeder Halbkugel ein Pol existirt oder ein Punkt, an dem die Inclinationsnadel senkrecht steht, und zwei Brennpunkte grösster Intensität. Eine Vergleichung älterer mit späteren magnetischen Beobachtungen führte zu dem Schlusse, dass ein oder beide Brennpunkte auf jeder Hemisphäre sich verschieben, und dass von dieser Bewegung — wodurch sie auch veranlasst sein mag — die säculare Aenderung der Werthe der magnetischen Elemente herrühre. So schrieb Balfour Stewart 1883: „Während kein sicher festgestellter Beweis dafür vorliegt, dass entweder der Pol der Richtkraft oder das Kraftcentrum im Norden von Amerika seinen Ort merklich verändert hat, hat man andererseits sehr sichere Belege dafür, dass eine Ortsveränderung seitens des Sibirischen Brennpunktes vorliegt.“ Die Thatsachen zu Gunsten dieses Schlusses werden discutirt. Die Argumente stützen sich nicht auf wirkliche Beobachtungen in der Nähe des fraglichen Brennpunktes, sondern auf das Verhalten des Magneten an von demselben weit entfernten Punkten in Europa und Asien. Der westliche Gang der Declinationsnadel, welcher in England bis zum Jahre 1818 angehalten, und die östliche Bewegung, welche seitdem dieselbe ersetzte, werden in Beziehung gebracht mit einer angenommenen östlichen Bewegung des Sibirischen Brennpunktes, welche, so fügt er hinzu, „wie man zu glauben Grund hat ... jüngst sich umgekehrt hat“. Im Gegensatz also zu der Vorstellung von der Rotation eines magnetischen Brennpunktes um die geographischen Pole, welche die früheren Forscher angenommen hatten, scheint Stewart die Bewegung des Sibirischen Centrums für oscillirend gehalten zu haben.

Ein sehr verschiedenes Aussehen gewinnt die Frage durch eine Vergleichung der magnetischen Weltkarten, welche von Sabine und Creak für die Epochen von bezw. 1840 und 1880 entworfen worden. Capitän Creak, der es übernommen, die während der Reise des „Challenger“ gemachten Beobachtungen zu bearbeiten, ergänzte dieselben durch die unvergleichlich werthvollen Beobachtungsthatsachen, über welche das Hydrographic Department of the Admiralty verfügt. Er war so im Stande, durch Vergleichung mit Sabine's Karte den Gang der säcularen Aenderungen über die ganze Erde für 40 Jahre zu verfolgen. Seine negativen Resultate können kurz so gefasst werden: Es liegt kein Beweis vor für irgend eine Bewegung des magnetischen Poles oder Brennpunktes. Seine positiven Schlüsse sind aber noch auffallender: Es giebt bestimmte Linien auf der Erdoberfläche, von denen in der betrachteten Zwischenzeit der Nordpol der Nadel angezogen worden. Von jeder Seite drehte sich der Compass nach denselben hin oder wich von ihnen zurück; auf diesen Linien stellte sich der Nordpol der Inclinationsnadel regelmässig nach unten.

Andere Linien giebt es, von denen, wie mit Compass und Inclinationsnadel nachgewiesen, ein Nordpol in ähnlicher Weise abgestossen wird. Die zwei Hauptpunkte zunehmender Anziehung liegen in China und nahe dem Cap Horn; die Hauptpunkte zunehmender Abstossung befinden sich nördlich von Canada und im Golf von Guinea.

Ich bin sicher, dass mein Freund, Capitän Creak, der Erste sein wird, zu betonen, dass wir nicht zu eilig allgemeine Schlüsse ziehen dürfen aus dieser Art, die Thatsachen darzustellen; aber es kann kein Zweifel darüber herrschen, dass sie nicht erklärt werden können durch irgend eine einfache Theorie eines rotirenden oder oscillirenden Polpaares. In erster Reihe geben sie an die Hand, dass die säculare Aenderung nicht so sehr herrührt von Aenderungen an den magnetischen Hauptpunkten, als vom Wachsen und Schwinden der Kräfte, welche offenbar von secundären Linien oder Anziehungs- oder Abstossungscentren ausgeübt werden.

Längs der ganzen Westküste von Amerika, wohlgemerkt, nahe einer der grossen Linien vulkanischer Thätigkeit, hat der Magnetismus der Nordhemisphäre seit 1840 an relativer Bedeutung zugenommen. Nahe dem Cap Horn entwickelt sich ein schwacher, embryonischer Pol gleicher Art wie der wohl bekannte Pol am anderen Ende des Continents nahe der Hudsons-Bay. Längs einer Linie, welche Neufundland mit dem Cap der Guten Hoffnung verbindet, sind genau die umgekehrten Wirkungen angetroffen worden; während im Golf von Guinea ein südhemisphärischer Pol in den Tropen zunimmt. Freilich behaupte ich nicht, dass diese secundären Systeme jemals die Haupterscheinungen des Erdmagnetismus bestimmen, oder jemals die magnetischen Zustände der Hemisphären, in denen sie vorkommen, umkehren werden. Diese sind zweifellos durch die Rotation der Erde fixirt. Ich wünsche jedoch die Thatsache zu betonen, dass sie zeigen, dass entweder die säculare Aenderung herrührt von der vereinten Wirkung localer Ursachen, oder dass, wenn ein einzelnes Agens, wie ein Stromsystem in der Erde, oder eine Aenderung magnetischer Verhältnisse ausserhalb derselben, die primäre Ursache ist, die Wirkungen dieser Ursache durch locale Besonderheiten modificirt und complicirt werden.

Herrn Henry Wilde gelang es, mit annähernder Genauigkeit die säculare Aenderung an vielen Punkten der Erdoberfläche nachzuahmen, indem er zwei Stromsysteme auf eine Erdkugel brachte und der Axe des einen derselben eine Rotationsbewegung um die Pol-

axe des Globus gab. Aber er musste diese verhältnissmässig einfache Anordnung ergänzen durch locale Eigenthümlichkeiten. Er bedeckte die Meere mit dünnem Eisenblech. Das Verhältniss zwischen den beiden Strömen, welches die säculare Aenderung nahe dem Meridian von Greenwich darzustellen hat, versagt in West-Indien. Somit stützt dieser geistreiche Versuch, die säculare Aenderung durch eine einfache Rotation des magnetischen Poles nachzuahmen, die Anschauung, dass locale Eigenthümlichkeiten eine wichtige Rolle spielen beim Modificiren der Wirkung einer einfachen ersten Ursache, wenn eine solche existirt. Ich brauche kaum zu sagen, dass ich der Ansicht bin, die richtige Stellung zu diesem schwierigen Gegenstande ist, das Urtheil vorläufig hinauszuschieben; aber es ist kein Zweifel, dass die neuen Untersuchungen auf alle Fälle definitiv die Frage dahin präcisirt haben, dass die säculare Aenderung entweder herrührt, oder modificirt wird von besonderen magnetischen Eigenheiten verschiedener Theile der Erde.

Es ist möglich, dass dieser Punkt aufgeklärt werden kann durch Beobachtungen in kleinerem Maassstabe. Nimmt man vorläufig an, dass der Unterschied in den säcularen Aenderungen an entgegengesetzten Seiten des Atlantic von einem Unterschied der localen Ursachen herrührt, so ist es begreiflich, dass ähnliche Ursachen, wenn auch schwächer und in geringerer Ausdehnung ähnliche, wenn auch weniger deutliche Unterschiede zwischen Orten, die nur wenige Meilen von einander abliegen, hervorbringen können. Um dies zu prüfen, sind Greenwich und Kew in vieler Beziehung sehr günstig gelegen. Nirgends sind zwei Observatorien erster Klasse so nahe bei einander gelegen. Verschiedenheiten in der Art der Publication der Resultate haben es erschwert, dieselben zu vergleichen, aber Whipple versah mich mit Zahlen für mehrere Jahre, welche die Vergleichung leicht machen. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, genüge es zu sagen, dass die Declinationsnadeln an den beiden Orten nicht parallelen Gang einhalten. Zwischen 1880 und 1882 überholte Kew seinen Rivalen, zwischen 1885 und 1889 blieb es zurück, so dass der Gewinn mehr als compensirt war. Der Unterschied der Declination der beiden Orte scheint zu wachsen und abzunehmen in einem Betrage von fünf Bogenminuten.

Diese Thatsache kann durch andere ähnlich bedeutende Beispiele bekräftigt werden. Keine Thatsache bezüglich des Erdmagnetismus ist sicherer als die, dass die Geschwindigkeit der säcularen Aenderung der Declination in diesem Theile von Europa zunimmt, wenn wir nordwärts gehen. Dies wird erwiesen durch einen Vergleich unserer Aufnahmen mit denen unserer Vorgänger vor 50 und 30 Jahren, durch Herrn Moureaux's Resultate in Frankreich und durch Capitän Creak's Zusammenstellung früherer Beobachtungen. Aber trotzdem bleibt Stonyhurst, das über 200 engl. Meilen nördlich von Greenwich und Kew liegt, und diese daher übertreffen müsste, zuweilen zurück und holt dann den Verlust durch gewaltige Sprünge nach. Zwischen 1882 und 1886 war die gesammte säculare Aenderung der Declination in Stonyhurst etwa 3,5′ kleiner als in Greenwich und Kew, während sie in den zwei Jahren 1890 bis 1892 in Stonyhurst den enormen Werth von 28′ erreichte, gerade das Doppelte der entsprechenden Aenderungen, die zur selben Zeit in Kew registrirt worden. Wenn diese Schwankungen durch die Instrumente oder die Art der Reduction veranlasst sind, so werden meine Argumente zu Gunsten häufiger Vergleichungen und gleichmässiger Behandlung unterstützt; aber abgesehen von der inneren Unwahrscheinlichkeit, dass so grosse Unterschiede von den Beobachtungsmethoden herrühren können, wird die Wahrscheinlichkeit ihrer physischen Realität gesteigert durch die Arbeiten der magnetischen Aufnahme.

Die grosse Anzahl der Beobachtungen, die uns zur Verfügung stehen, ermöglichten es uns, die säculare Aenderung auf eine neue Art zu berechnen, indem wir die Mittel nahmen von Beobachtungen, die in Intervallen von fünf Jahren an zahlreichen, aber nicht identischen Stationen gemacht waren, die über Gebiete von etwa 150 Quadratmeilen zerstreut sind. Das so erhaltene Resultat müsste frei sein von bloss localen Schwankungen, aber für Südost-England für die fünf Jahre 1886 bis 1891 berechnet, unterscheidet es sich um 5′ von der in Kew wirklich beobachteten Aenderung.

Wir haben auch die säculare Aenderung an 25 Stationen aus doppelten Beobachtungsreihen bestimmt, die am selben Orte in Intervallen von mehreren Jahren gemacht waren. Die Resultate müssen vorsichtig gedeutet werden. In Gegenden, wie in Schottland, wo starke locale Störungen häufig sind, kann ein Wechsel in der Stellung des Beobachters um wenig Yard Fehler einführen, die weit grösser sind, als die Schwankungen der säcularen Aenderung. Aber wenn all solche Aenderungen ausgeschlossen werden, wenn jedwede Rücksicht genommen wird auf die mögliche Ungenauigkeit der Feldbeobachtungen, bleiben noch Schwankungen, welche kaum von etwas anderem herrühren können, als von einem wirklichen Unterschiede in der Geschwindigkeit der Aenderung der magnetischen Elemente.

Ein einziges Beispiel wird genügen. St. Leonards und Tunbridge Wells sind etwa 30 engl. Meilen von einander entfernt. Beide liegen auf der Hastings-Sand-Formation und auf gutem, nicht magnetischem Beobachtungsboden. Auf ihnen, wie auf den sie unmittelbar umgebenden Stationen (Lewes, Eastbourne, Appledore, Etchingham, Heachfield und Maidstone) sind die localen störenden Kräfte sehr klein. All diese Orte liegen in einem Gebiet von 40 Quadratmeilen, in dem an keinem Punkt der Magnet 5′ von dem wahren magnetischen Meridian abweicht. Keine Gegend könnte günstiger gelegen sein für die Bestimmung der säcularen Aenderung; gleichwohl war nach unseren Beobachtungen die Aenderung der

Declination in St. Leonards in sechs Jahren factisch gleich der zu Tunbridge Wells in fünf Jahren. Es ist kaum zulässig, eine so grosse Ungleichheit einer Anhäufung von Fehlern zuzuschreiben, und dies ist nur eins unter vielen gleichartigen Beispielen, die angeführt werden könnten.

Wir finden also, wenn wir die Erde als Ganzes betrachten, wichtige Gründe, die alte Vorstellung in Frage zu stellen, dass die säculare Aenderung dadurch verursacht ist, dass ein magnetischer Pol oder Focus einen regelmässigen Kreis um die geographische Axe der Erde beschreibt, oder in irgend einer regelmässigen Periode in deren Nähe oscillirt. Es würde demnach auch thöricht sein, die Möglichkeit einer Aenderung in den Tropen anzunehmen und diese Möglichkeit im arktischen Kreise zu leugnen; vielmehr führen uns die neuen Thatsachen dazu, die Erde nicht als magnetisch unwirksam zu betrachten, sondern als am Aequator wie am Pol die Einflüsse selbst erzeugend oder tief modificirend, welche die säculare Aenderung bedingen. Und wenn wir unsere Untersuchung weiter führen, dann lehrt uns die sich häufende Erfahrung dasselbe. Die Erde scheint gleichsam belebt mit magnetischen Kräften, mögen dieselben herrühren von elektrischen Strömen oder von Aenderungen im Zustande der magnetischen Materie. Wir brauchen nicht an die plötzlichen Sprünge zu denken, welche den täglichen Gang des Magneten stören, welche an entlegenen Orten gleichzeitig auftreten und wahrscheinlich von Ursachen ausserhalb unserer Erde herrühren. Sondern die langsamere säculare Aenderung, von welcher der kleine Theil, der beobachtet worden, Jahrhunderte zu seiner Vollendung brauchte, wird offenbar gleichfalls beeinflusst von irgend einem langsameren Agens, dessen Thätigkeit in enge räumliche Grenzen eingeschränkt ist. Zwischen Kew, Greenwich und Stonyhurst, zwischen St. Leonards und Tunbridge Wells, und ich kann hinzufügen, zwischen Mablethorpe und Lincoln, Enniskillen und Sligo, Charleville und Bantry sind die gemessenen Unterschiede der säcularen Variation so gross, dass es nahe gelegt wird, dass wir es nicht zu thun haben mit einer glatten Aenderungswelle, welche, unverändert bei ihrem Gang über Continente und Meere, langsam um die Erde zieht, sondern mit einem Strom, der gespeist wird durch locale Quellen, oder gehindert durch locale Hindernisse, an der Oberfläche gefurcht durch Wellen und Wirbel, von denen der Beobachter, wenn er sie nur studiren will, viel lernen kann über die Lage und Bedeutung der Tiefen und Untiefen unten. Aber wenn dies die Anschauung ist, welche die von mir angezogenen Thatsachen an die Hand geben, so bleibt noch viel zu thun, bevor sie schliesslich angenommen werden kann; und in erster Reihe — um auf den Ausgangspunkt zurückzukommen — brauchen wir, wenigstens einige Jahre lang, eine systematische und wiederholte Vergleichung der an den verschiedenen Observatorien benutzten Standard-Instrumente. Dass sie nicht übereinstimmen, ist sicher; ob die Verhältnisse zwischen ihnen constant oder veränderlich sind, ist zweifelhaft. Wenn beständig, dann sind die Anregungen, die ich gegeben, wahrscheinlich richtig; wenn veränderlich, dann können die ganzen, oder ein Theil der scheinbaren Fluctuationen der säcularen Aenderung vielleicht nichts anderes sein, als die unregelmässigen Verschiebungen der inconstanten Standards.

Ich meinerseits kann nicht glauben, dass dies die richtige Erklärung sei, aber in jedem Falle ist es wichtig, dass der Zweifel beseitigt werde, und dass, wenn die Fluctuationen der säcularen Aenderung nicht bloss instrumentell sind, die Untersuchung ihrer Ursache mit allem Ernst aufgenommen werde.

Die Frage ist noch von einem anderen Gesichtspunkte interessant. Es ist jetzt sicher festgestellt, dass selbst, wo der oberflächliche Boden nichtmagnetisch ist, und selbst wo die Geologen allen Grund haben, zu glauben, dass er auf nichtmagnetischen Schichten von grosser Dicke ruht, scharf bestimmte Linien oder Centra existiren, von denen der Nordpol einen Magneten angezogen, oder von denen er abgestossen wird. Dem die magnetische Aufnahme Ausführenden werden die Fluctuationen der säcularen Aenderung als Variationen in der Lage dieser Linien erscheinen, oder als Aenderungen der in ihrer Nähe wirkenden Kräfte.

Greenwich und Kew stehen beide unter dem Einfluss einer weitverbreiteten localen Störung, welche ihren Höhepunkt bei Reading erreicht. An beiden Orten wird die Nadel nach Westen vom normalen magnetischen Meridian abgelenkt, und wenn die westliche Declination manchmal schneller abnimmt und manchmal langsamer an dem einen Observatorium als am anderen, so muss dies, oder wird auf alle Fälle zuerst herzurühren scheinen von localen Aenderungen in den regionalen störenden Kräften. Die Fragen nach der Natur der Unregelmässigkeiten der säcularen Aenderung und der Ursachen der localen Störungen sind daher mit einander vermischt; und Aufschlüsse, die man über diese Punkte gewinnt, können ihrerseits nützlich werden bei der Lösung des schwierigeren Problems der über die ganze Erde verbreiteten säcularen Aenderungen.

Zwei Ursachen der regionalen und localen Störungen sind aufgestellt worden, nämlich Erdströme und die Anwesenheit von sichtbaren oder verborgenen magnetischen Gesteinen. Beide Theorien schliessen sich nicht gegenseitig aus. Beide Ursachen der beobachteten Wirkungen können und werden wahrscheinlich neben einander existiren. Ich habe jedoch an anderer Stelle meine Gründe auseinander gesetzt für die Annahme, dass die Anwesenheit magnetischer Substanz, magnetisirt durch Induction von einem Erdfelde, die hauptsächlichste Ursache ist für die Existenz von magnetischen Kammlinien und Anziehungspunkten, welche durch so viele Jahre sorgfältig aufgezeichnet worden. Ich will jetzt nur erwähnen, was mir das schliessliche und entscheidende Moment zu sein scheint, das, seitdem es zuerst ausgesprochen worden, durch die Resultate

unserer neuen Arbeiten bestätigt worden. Wir finden, dass jede grosse Masse basischen Gesteins, durch welches die Nadel in grossen Entfernungen beeinflusst wird, den Nordpol anzieht. Capitän Creak zeigte vor mehreren Jahren, dass dieselbe Behauptung für die Inseln der nördlichen Hemisphäre gilt, welche die Linien gleicher Declination stören, während Inseln in der Südhemisphäre den Nordpol abstossen und den Südpol anziehen. Mit anderen Worten, diese Störungen werden unmittelbar erklärt, wenn wir annehmen, dass sie herrühren von, durch Induction magnetisirter, magnetischer Substanz. Die Theorie der Erdströme andererseits würde erfordern, dass um die Massen des sichtbaren Basalt und um die von Capitän Creak untersuchten Inseln Ströme oder Wirbel von Strömen kreisen müssen in Richtungen, welche auf derselben Hemisphäre stets dieselben bleiben müssen, und die stets entgegengesetzt sind an den entgegengesetzten Seiten vom Aequator. Für diese Annahme ist keine befriedigende Erklärung vorgebracht und deshalb scheint es mir mit aller Reserve und in vollem Bewusstsein, dass in solchen Sachen die Hypothese sich nur wenig von der Speculation unterscheidet, dass die Theorie, inducirter Magnetismus sei die Hauptursache der Störung, das grösste Gewicht der Belege zu ihren Gunsten hat.

Wenn dies zugegeben wird, so ist es klar, dass die Lage der Haupt-Anziehungslinien und -Centra annähernd constant sein muss, und soweit es möglich ist, sich eine Meinung zu bilden, scheinen diese Bedingungen erfüllt zu sein. Sicherlich hat keine merkliche Aenderung an den Haupt-Anziehungsorten stattgefunden in den fünf Jahren, welche zwischen unseren zwei Aufnahmen verstrichen sind. Herrn Welsh's Beobachtungen, die er in Schottland 1857/58 gemacht, passen gut mit den unserigen. Diese Thatsache ist jedoch nicht unverträglich mit kleineren Aenderungen, und es ist sicher, dass wenn die Richtungen und Grösse der inducirenden Kräfte sich ändern, die inducirten störenden Kräfte sich gleichfalls ändern müssen. Aber diese Aenderung wird eine langsame sein, und da die Horizontalkraft in unseren Breiten schwach ist, wird auch die Aenderung der störenden Kräfte klein sein müssen, wenn nicht die Verticalkraft sich bedeutend änderte. Auf alle Fälle ist es unmöglich, dieser Ursache Schwankungen zuzuschreiben, welche höchstens 8 oder 10 Jahre einnehmen. Man kann andere Aenderungen im Zustande der verborgenen magnetischen Substanz anführen — Aenderungen des Druckes, der Temperatur u. dergl. —, von denen die Oscillationen der säcularen Aenderung herrühren können; aber wahrscheinlich wird darüber allgemeine Uebereinstimmung herrschen, dass, wenn die langsam sich ändernden Werthe des störenden Einflusses von magnetischer Substanz herrühren, die schnelleren Fluctuationen mit einer Periode von wenigen Jahren wahrscheinlicher mit den Erdströmen in Verbindung stehen. Es wird somit eine interessante Aufgabe, die beiden Bestandtheile der localen Störungen zu entwirren; und wir haben so eine Frage, auf welche, wie ich meine, die Antwort ohne grösseren Aufwand, als der Wichtigkeit der Untersuchungen entspricht, erzielt werden kann. Sind die localen Variationen in der säcularen Aenderung Wellen, welche sich von Ort zu Ort bewegen, oder sind sie stehende Fluctuationen, von denen jede auf ein beschränktes Gebiet begrenzt ist, über das sie niemals hinaus wandert? Wenn also die jährliche Abnahme der Declination zu einer Zeit in Greenwich schneller ist als in Kew und fünf Jahre später in Kew schneller als in Greenwich, ist das Maximum der Schnelligkeit in der Zwischenzeit durch die zwischen liegenden Orte gewandert, oder existirte eine Theilungslinie mit keiner Veränderung, welche die beiden Gebiete schied, die vielleicht die Scenen unabhängiger Variationen gewesen? Die Antwort auf diese Frage liegt, wie ich annehme, jetzt ausser dem Bereiche unseres Wissens; aber wenn die Declination in jedem Jahre mehrmals an jeder von einer beschränkten Anzahl von Stationen in der Nähe von London bestimmt werden könnte, so würde auf alle Fälle diese Frage bald definitiv beantwortet werden.

Noch zwei andere Untersuchungsrichtungen giebt es, von denen ich hoffe, dass sie früher oder später aufgenommen werden; für die eine von ihnen ist es zweifelhaft, ob das Vereinigte Königreich der beste Ort ist, während die andere von unsicherem Ausgang ist.

Wenn es, in welcher Weise auch immer, zugegeben wird, dass die Hauptursache der localen und regionalen magnetischen Störungen die Magnetisirung von unter der Erdoberfläche verborgener magnetischer Substanz durch das elektrische Feld der Erde ist, dann bleibt die Frage nach der Natur dieser Substanz noch zu lösen. Ist sie jungfräuliches Eisen, oder reiner Magnetit, oder ist sie bloss ein magnetisches Gestein von derselben Art und Eigenschaft, wie die Basalte, welche in Skye und Mull gefunden werden? Es giebt natürlich a priori keinen Grund, warum nicht all diese Materialien wirksam sein sollten, einige an dem einen Orte, einige an anderen.

Bezüglich des Vereinigten Königreichs habe ich sowohl in einer Abhandlung über die Permeabilität magnetischer Gesteine als in der Beschreibung der neuesten Aufnahmen Rechnungen angestellt, welche zu beweisen scheinen, dass, wenn wir annehmen, dass die Temperatur des Erdinneren in einer Tiefe von 12 engl. Meilen eine solche ist, dass die Substanz ihre magnetischen Eigenschaften verliert, und wenn wir ferner die ungünstige Annahme machen, dass bis zu dieser Grenze hinab die Susceptibilität constant ist, dann die Kräfte, welche an der Oberfläche beobachtet werden, von derselben Grössenordnung sind, wie die, welche hervorgebracht werden könnten durch grosse Massen von gewöhnlichem Basalt oder Gabbro. Es wäre jedoch nicht klug, dies Resultat zu verallgemeinern und anzunehmen, dass an allen Orten regionale Störungen von basischen Gesteinen allein veranlasst werden.

Wir wissen, dass locale Wirkungen durch Eisenerze hervorgebracht werden, denn die schwedischen

Bergleute suchen das Eisen mit Hülfe des Magneten auf, und in einigen anderen Fällen sind magnetische Störungen von beträchtlichem Umfange so intensiv, dass man vermuthet, ein Material von sehr hoher magnetischer Permeabilität müsse zugegen sein.

Wenn die verborgene magnetische Substanz Eisen wäre, und wenn es in grosser Menge anwesend wäre, so könnten offenbar die Resultate der Experimente mit dem Magnetometer und dem Inclinationskreise ergänzt werden durch Beobachtungen mit dem Bleiloth oder dem Pendel. In solchem Falle würde das Gebiet magnetischer Störung auch ein Gebiet von abnormer Gravitationsanziehung sein. Ein Bericht über einen vermutheten Zusammenhang zwischen Anomalien dieser beiden Arten, die in demselben Gebiete vorkommen, ist jüngst von Dr. Fritsche („Die magnet. Localabweichungen bei Moskau" u. s. w. Bull. Soc. Imp. d. Nat. d. Moscou 1894) veröffentlicht worden . . . .

In wenig Wochen wird eine internationale geodätische Conferenz in Innsbruck sich versammeln, bei welcher die Royal Society vertreten sein wird. Es wird, wie ich glaube, beabsichtigt, die detaillirte Untersuchung der Beziehungen zwischen der Natur der Erdrinde und den Schwere- und magnetischen Kräften, welche sie erzeugen, zu erweitern [vergl. hierüber Rdsch. IX, 376]. Wir dürfen daher hoffen, dass in Kurzem die Aufmerksamkeit den Orten zugewendet werden wird, an denen beide sich vereinen, um Aufschluss zu geben über Thatsachen ausserhalb des Bereiches der gewöhnlichen Methoden der Geologie.

Die zweite Erscheinung, über welche mehr Aufklärung wünschenswerth wäre, ist die dauernde Magnetisirung der magnetischen Gesteine. Bekanntlich sind Bruchstücke derselben stark, aber unregelmässig magnetisirt, aber die Wirkung sehr grosser Massen in die Ferne scheint eher von inducirtem als von permanentem Magnetismus herzurühren. Drei Fragen sind es nun, welche eine Antwort erheischen. Sind Magnetitmassen in der Tiefe jemals permanent magnetisirt? Sind grosse Gebiete von Oberflächenmassen, z. B. von einigen Hundert Quadratyards, jemals permanent und annähernd gleichmässig in demselben Sinne magnetisirt? Existirt irgend eine Beziehung zwischen dem geologischen Alter und der Richtung des permanenten Magnetismus der magnetischen Gesteine?

Fragen, wie diese, können zwar nur durch einzelne Forscher aufgenommen werden, aber ich möchte glauben, dass die Vergleichung der Stations-Instrumente und die Fluctuationen der säcularen Aenderung ausserhalb der Observatorien am besten untersucht werden können unter den Auspicien einer grossen wissenschaftlichen Gesellschaft. Das Zusammenarbeiten der Autoritäten der Observatorien wird ohne Zweifel gesichert werden, aber es ist höchst wichtig, dass in allen Fällen die Vergleichung mit einer bestimmten Reihe von Instrumenten und nach denselben Methoden gemacht werde. Ob die British Association, welche so lange ein magnetisches Observatorium geleitet hat, daran denken mag, dass sie die Arbeit mit Vortheil einleiten kann, wäre für mich nicht passend in einer Eröffnungsrede vorherzusagen. Wer es macht, ist von geringerer Bedeutung, als dass es überhaupt gemacht werde, und ich kann nur hoffen, dass die Argumente und Beispiele, die ich heute angeführt habe, beitragen werden, zu bewirken, nicht nur, dass die Arbeit gemacht werde, sondern dass sie schnell gemacht werde".

Ignatz Fanjung: Ueber den Einfluss des Druckes auf die Leitfähigkeit von Elektrolyten. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1894, Bd. XIV, S. 673.)

Ueber den Einfluss des Druckes auf die Leitfähigkeit der Elektrolyte hatten ältere Versuche von Colladon und Sturm und von Hertwig ergeben, dass bei Drucken von 18 und 30 Atmosphären meist gar keine, vereinzelt nur geringere Aenderungen des Leitungswiderstandes auftreten. Neuere Versuche von Fink (1885), welcher Drucke bis zu 500 Atm. anwandte, ergaben jedoch für Lösungen von Salzsäure, Zinksulfat und Chlornatrium ganz beträchtliche Abnahmen des Leitungswiderstandes bei hohen Drucken und bis zu 30 Atm. Proportionalität zwischen Druckerhöhung und Widerstandsabnahme; mit steigender Verdünnung wuchs die Abnahme; freilich hatte Fink nur concentrirte Lösungen untersucht, und bei sehr concentrirten Lösungen fand er sogar eine Zunahme des Leitungswiderstandes bei Druckerhöhung. Der Verlauf der Aenderung des Leitungswiderstandes war ein ganz analoger, wie ihn die Aenderung der inneren Reibung durch Druck und durch Temperatur aufweist; so dass aus den Versuchen hervorging, dass eine Drucksteigerung der untersuchten (stark dissociirten) Elektrolyte eine Aenderung des Leitungswiderstandes bewirkt, u. z. anscheinend vorwiegend durch Aenderung der Beweglichkeit der Ionen. Der Einfluss des Druckes auf den Dissociationsgrad (bekanntlich sind die Elektrolyte, nach den neueren Anschauungen von der Constitution der Lösungen, in Ionen dissociirt, und die Elektricitätsleitung wird durch die freien Ionen bewirkt) kann, wenn ein solcher überhaupt stattfindet, nur sehr gering sein, und zwar in dem Sinne, dass der Druck den Dissociationsgrad erhöht.

Ueber den Einfluss des Druckes auf Lösungen wenig dissociirter Elektrolyte lagen bisher keine Arbeiten vor. Die Thatsache, dass die schwach dissociirten organischen Säuren geringere Volumzunahme bei der Neutralisation zeigen, als die stark dissociirten (Ostwald) deutet darauf hin, dass der Vorgang der Dissociation bei ihnen mit einer Volumverminderung verbunden ist, so dass man bei denselben auch einen Einfluss des Druckes auf den Dissociationsgrad erwarten durfte. Eine Messung der Grösse dieses Einflusses war auch deshalb sehr erwünscht, weil man aus der Aenderung der Dissociationsconstante durch Druck die Volumänderungen bei der Dissociation berechnen kann. Herr Fanjung hat

daher im Laboratorium des Herrn Arrhenius den Einfluss des Druckes auf die Leitfähigkeit einiger organischer Säuren und einiger Salze derselben untersucht, und zwar wurde, da die Drucksteigerung in doppelter Weise die Leitung der Elektrolyte beeinflusst, nämlich durch Aenderung des Dissociationsgrades und durch Aenderung der Ionenbeweglichkeit, die Grösse des ersteren Einflusses durch die Untersuchung der wenig dissociirten organischen Säuren bestimmt, der zweite Einfluss durch Untersuchung von Natriumlösungen derselben in grösserer Verdünnung, sowie der Salzsäure und des Chlornatriums.

Die Widerstandsmessungen wurden mittelst Inductorium und Telephon ausgeführt. Zur Erzeugung des Druckes diente eine Cailletet'sche Pumpe, wie sie zur Verflüssigung der Gase verwendet wird; in dem Hohlraume des Eisenblockes befand sich das mit der Lösung gefüllte Widerstandsgefäss, in dem die Elektroden unverrückbar durch Glasstäbe mit einander verbunden waren, um ihren Abstand stets gleich zu erhalten. Die Widerstandsröhre war an einer Seite zugeschmolzen und an der anderen durch einen Ebonitpfropfen verschlossen, durch dessen feine Bohrung, der den Leitungsdraht der einen Elektrode hindurch liess, auch der Druck der Pumpe mittelst Quecksilber auf die Lösung übertragen wurde; zur Messung des Druckes diente ein Federmanometer.

Um den Fehler zu beseitigen, den die Temperaturerhöhung in Folge der Compression veranlasst, wurden die Widerstandsmessungen erst längere Zeit nach der Compression ausgeführt. Der Fehler, der aus der Compressibilität der Lösungen in der Art erwächst, dass durch die Volumverminderung der Lösung während des Druckes mehr Ionen zwischen die Elektroden gelangen und dadurch die Leitfähigkeit sich ändert, wurde in Rechnung gezogen unter der Annahme, dass die verdünnten Lösungen dieselbe Compressibilität besitzen wie das Wasser; die für dieses von Grassi gefundenen Werthe wurden der Rechnung zu Grunde gelegt. Im Ganzen gelangten 20 verschiedene Substanzen zur Untersuchung, die Säuren (Ameisen-, Essig-, Propion-, Butter-, Isobutter-, Milch-, Bernstein-, Aepfel-, Benzoë- und Salzsäure) immer in mehreren Verdünnungen, ebenso ClNa, die Salze nur in einer Verdünnung; einige Lösungen sind bei sieben verschiedenen Drucken (zwischen 1 und 260 Atm.), andere nur bei vier oder drei untersucht.

Aus den Tabellen, in denen die Versuchsergebnisse niedergelegt sind, ersieht man, dass bei sämmtlichen untersuchten Lösungen der Leitungswiderstand mit der Druckerhöhung abnimmt, und zwar nahezu proportional der Drucksteigerung. Nimmt man die Aenderung bei der Drucksteigerung auf 260 Atm. gleich 1, so lassen die Abweichungen für die anderen Drucke erkennen, dass die Leitfähigkeit mit wachsendem Drucke etwas verlangsamt zunimmt. Die grösste Aenderung ihres Leitungswiderstandes zeigten Buttersäure und Isobuttersäure, diesen zunächst kamen die Propionsäure und Bernsteinsäure, hierauf Milchsäure, Essigsäure, Aepfelsäure und Benzoësäure; geringer war die Aenderung bei der Ameisensäure, am kleinsten bei Salzsäure und den Salzlösungen, bei welchen die Aenderung fast gleich war. Der Einfluss der Verdünnung tritt bei den organischen Säuren weniger charakteristisch auf; bei den meisten nimmt die Aenderung mit wachsender Verdünnung ab, bei Buttersäure ist dieser Einfluss fast unmerklich, und bei der Ameisensäure wird die Aenderung mit steigender Verdünnung grösser. Die Compressibilität und die Temperaturen (zwischen 14° und 18°) waren ohne Einfluss.

Betrachtet man die Aenderung des Leitungswiderstandes, die eine Drucksteigerung von 1 auf 260 Atm. bei den verschiedenen untersuchten Lösungen bewirkte, so tritt der grosse Unterschied der wenig dissociirten Elektrolyte von den stark dissociirten hervor. Während bei den organischen Säuren die Aenderung des Leitungswiderstandes zwischen 6 Proc. und 9 Proc. liegt, beträgt sie bei Salzlösungen gegen 2 Proc. Es scheint also, dass die Drucksteigerung bei den wenig dissociirten organischen Säuren eine bedeutend grössere Einwirkung auf den Zustand des Körpers in Lösung hat, als bei der Salzsäure und den Salzlösungen. Es ist bereits oben erwähnt, dass die Verminderung des Leitungswiderstandes durch den Druck entweder in einer veränderten Beweglichkeit, oder in einer Vermehrung der im Ionenzustande befindlichen Molecüle begründet sein kann. Da die Salzsäure und die Salze in der benutzten Verdünnung so gut wie vollständig dissociirt sind, ist eine weitere Ionenbildung ausgeschlossen, und die Aenderung der Leitfähigheit kann nur durch veränderte Beweglichkeit der Ionen entstehen. In der That sind auch die Druckcoëfficienten der inneren Reibung und der Leitfähigkeit bei diesen Substanzen annähernd gleich. Bei den organischen Säuren hingegen lässt sich die Abnahme des Leitungswiderstandes nicht allein durch vermehrte Beweglichkeit der Ionen erklären; vielmehr scheint bei ihnen eine Druckerhöhung auch eine Zunahme des Dissociationsgrades zu bewirken.

Da alle Körper unter dem Einflusse einer Drucksteigerung das Bestreben haben, in den Zustand überzugehen, in dem sie das kleinste Volumen einzunehmen vermögen, so kann die Zunahme des Dissociationsgrades mit dem Druck kaum auf andere Weise gedeutet werden, als dass die Molecüle der untersuchten organischen Säuren im elektrolytisch dissociirten Zustande einen kleineren Raum einnehmen, als im nicht dissociirten. Eine qualitative Bestätigung erhält dies Resultat durch die Volumcontraction, die man beim Verdünnen der wässerigen Lösung einer schwach dissociirten organischen Säure beobachtet.

Die vorstehenden und einige weitere Folgerungen der Dissociationstheorie scheinen durch die Versuchsergebnisse und deren Discussion aufs beste bewährt, und es „ist hierdurch aufs Neue gezeigt, wie nahe sich diese Theorie der Erfahrung anschliesst".

Ed. Fischer: Die Sclerotienkrankheit der Alpenrosen (Sclerotinia Rhododendri). (Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft, Heft IV, 1894.)

S. Nawaschin: Ueber eine neue Sclerotinia, verglichen mit Sclerotinia Rhododendri Fischer. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 12. Jahrg. 1894, Heft 5.)

M. Woronin: Sclerotinia heteroica Wor. et Naw. (Ebenda, Heft 7.)

J. Schroeter und M. Woronin hatten nachgewiesen, dass in den Früchten unserer Heidel- und Preisselbeeren (Vaccinium-Arten) die Fäden eines Pilzes schmarotzen, die das Gewebe der Beere aufzehren und sich an deren Stelle zu einem andauernden Pilzkörper, einem Sclerotium, entwickeln. Diese Sclerotien keimen nach überstandener Winterruhe im nächsten Frühjahre aus, aus ihnen sprossen die becherförmigen Fruchtkörper des Pilzes hervor, die in keulenförmigen Schläuchen, den Asken, je acht Sporen erzeugen. Wegen dieser Entwickelung aus dem überwinterten Sclerotium hat man diese Gattung der Becherpilze Sclerotinia genannt, obwohl auch viele andere Pilze solche Entwickelung aus Sclerotien zeigen.

Woronin wies nach, dass die Keime der also im ersten Frühjahre entwickelten Ascosporen in die jungen, ausgetriebenen Sprosse der Vaccinien eindringen, dort zu einem den Spross durchziehenden Mycel auswachsen, das auf der ganzen Oberfläche des ergriffenen Sprosstheiles Ketten von Fortpflanzungszellen, die man Conidien nennt, anlegt. Die Keime dieser Conidien sind es, welche in die Fruchtknoten eindringen und dort wieder zu den Sclerotien auswachsen. Woronin hat diesen Entwickelungsgang an vier unsere einheimischen Vaccinien bewohnenden Arten lückenlos verfolgt (vgl. Rdsch. IV, 362).

Herr Fischer wies in der in der Ueberschrift angeführten Arbeit nach, dass auch in den Fruchtknoten der schweizerischen Alpenrosen ein Sclerotium auftritt, das im nächstfolgenden Frühjahre zu schönen Sclerotiniabechern auskeimt. Er nannte diese Art Sclerotinia Rhododendri. Wenn er die Ascosporen in Nährlösung aussäete, so erzog er aus deren Keimen ebensolche kettenförmig abgeschnürte Conidien. Aber er konnte sie niemals auf den jungen Sprossen der Alpenrose erziehen und fand sie auch nie im Freien. Er wirft daher die Frage auf, ob nicht in der Natur die Conidienbildung stets auf faulenden Pflanzensubstanzen, dem Humus, stattfinde, wie er sie in künstlichen Nährlösungen erzog. Der Pilz wäre dann in einem Theile seiner Entwickelung statt eines Parasiten ein Saprophyt.

In der zweiten in der Ueberschrift genannten Arbeit beschreibt Herr S. Nawaschin eine Sclerotinia, die er in den Früchten des Sumpfporsts (Ledum palustre L., bei uns auch Mottenkraut genannt) in Russland beobachtet hat und Sclerotinia Ledi nennt. Auch bei ihr konnten auf der Wirthspflanze keine Conidien aufgefunden werden, obwohl auch aus den in Nährlösung ausgesäeten Ascosporen Conidien erhalten wurden. Herr Nawaschin kommt zu dem Schlusse, dass sich bei dieser Art entweder, wie Fischer für Sclerotinia Rhododendri glaubte, die Conidien saprophytisch auf dem Humus entwickeln, oder die Conidienbildung in der Natur überhaupt unterbleibt und nur bei künstlicher Züchtung durch eine Art von Atavismus zum Vorschein kommt, oder endlich die Conidien sich auf einer anderen Wirthspflanze entwickeln, d. h. ein heteröcischer Generationswechsel statt hat, was von Ascomyceten bisher noch nicht bekannt war.

Diese letztere Vermuthung erhebt Herr M. Woronin in der dritten in der Ueberschrift genannten Mittheilung zur Gewissheit. Er fand auf erkrankten Trieben der Rauschbeere (Vaccinium uliginosum) Conidienlager, von denen er vermuthete, dass sie zur Sclerotinia Ledi gehören. In diesem Frühjahre ist es ihm gelungen, mit diesen Conidien direct die jungen Fruchtknoten des Ledum palustre zu inficiren und aus ihnen in letzteren das Sclerotium zu erziehen.

Die hiermit für diese Ascomyceten nachgewiesene Heteröcie war unter den Pilzen bisher nur bei den Rostpilzen (Uredineen) bekannt und ist, wie gesagt, zum ersten Male für einen typischen Ascomyceten nachgewiesen. Die Herren Woronin und Nawaschin wollen diesen merkwürdigen Pilz deshalb nicht mehr Sclerotinia Ledi, sondern Sclerotinia heteroica nennen. Dieses geht aber nach dem richtigen Prioritätsprincip der botanischen Nomenclatur nicht, nach der vielmehr der nun einmal bereits gegebene Name Sclerotinia Ledi Naw. für diese Art beibehalten werden muss.

Nach diesem Ergebnisse hält es Herr Woronin nun für äusserst wahrscheinlich, dass Sclerotinia Rhododendri ebenfalls heteröcisch ist und ihre Conidien auf einer anderen Wirthspflanze entwickelt.

Ebenso spricht er mit Recht die Vermuthung aus, dass eine ganze Reihe heteröcischer Ascomyceten sich auffinden lassen wird. Er vermuthet, dass viele Conidienformen, die wir auf Blatt- und Stengelflecken vieler lebender Wirthspflanzen antreffen, und von denen uns schon lange bewusst ist, dass wir ihre Entwickelung nur unvollständig kennen, und die daher als „Fungi imperfecti“ in den Pilzsystemen aufgeführt worden, zu Ascomyceten auf anderen Wirthspflanzen gehören möchten.

Nicht hingegen kann Ref. den Schluss Woronin's theilen, dass das Vorkommen der Heteröcie bei den Ascomyceten irgend eine nähere Beziehung derselben zu den Uredineen im Sinne des Pilzsystems von A. de Bary andeute. Der heteröcische Generationswechsel ist vielmehr eine biologische Anpassung, die sich in den verschiedensten Gruppen der parasitischen Pilze gebildet haben kann, ähnlich, wie der Parasitismus in den verschiedensten Abtheilungen des Pflanzenreiches auftritt.

Wie Ref. schon wiederholt und zuletzt noch in dieser Zeitschrift, Jahrg. IX, S. 134, dargelegt hat, möchte sich der heteröcische Generationswechsel namentlich in den Alpen und im Norden entwickelt

haben, um bei der Kürze der Zeit der Entfaltung einer Wirthspflanze die Entwickelung des Pilzes auf die verschiedene Entfaltungszeit zweier Wirthspflanzen zu vertheilen. Es ist klar, dass diese biologische Anpassung sich bei den verschiedensten parasitischen Pilzen vollziehen kann. Speciell trifft man sie bei der Alpenrose und Ledum palustre, wo schon Ed. Fischer und Nawaschin die Entwickelung der Fruchtbecher aus den Sclerotien beobachtet haben, wenn die Wirthspflanzen der Sclerotien noch im vollen Winterschlafe verharrten, die Ascosporen daher weder in junge, ausgetriebene Frühjahrsprosse, noch in Fruchtknoten von Blüthen eindringen konnten. Die späte Entfaltungszeit muss eben auch hier, wie bei den Rostpilzen, der frühzeitiger sich entfaltende Zwischenwirth ausgleichen. P. Magnus.

George C. Bompas: Ueber die halbjährige Verschiedenheit der Meteore. (Monthly Notices of the R. Astron. Society 1894, Vol. LIV, p. 531.)

Bekanntlich wurde schon früh erkannt, dass die Zahl der Sternschnuppen in den einzelnen Nachtstunden variire; und diese Verschiedenheit wurde aus der Rotation der Erde in der Weise erklärt, dass der Beobachter um 6 Uhr Abends gleichsam auf dem Rücken der Erde steht und auf den Theil der Erdbahn blickt, den die Erde bereits durchschritten hat, während er um 6 Uhr Morgens sich auf dem vordersten Meridiane der Erde befindet und den im Raume befindlichen Meteoren entgegen wandert. Im Jahre 1864 wurde nun von Herschel darauf hingewiesen, dass sich auch eine halbjährige Verschiedenheit der Sternschnuppen bemerklich mache, indem die Erde bei ihrem Wege vom Aphel zum Perihel, also in der zweiten Jahreshälfte, mehr Sternschnuppen begegnet, als in der ersten. Er meinte damals, dies rühre von der verschiedenen Stellung der Erdaxe zur Erdbahn her, indem vom Juni bis December die nördliche Hemisphäre sich vorn befindet und daher mehr Meteore treffen müsse, als vom Januar bis Juni, wo die Nordhalbkugel nach hinten gekehrt ist; die Südhemisphäre müsse sich entgegengesetzt verhalten. Diese Erklärung ist von Pritchard, Schiaparelli und Lockyer angenommen worden.

Herr Bompas weist nun zunächst aus dem Beobachtungsmaterial Coulvier Gravier's und aus Denning's Angaben über die mittlere stündliche Zahl der Sternschnuppen in den einzelnen Monaten, wobei selbstverständlich die besonderen Sternschnuppenschwärme der Perseiden, Leoniden u. s. w. nicht mitgezählt werden, nach, dass die von Herschel angeführte Ungleichheit factisch existirt, und dass in der zweiten Jahreshälfte 2 bis $2\frac{1}{2}$ mal so viel Meteore beobachtet werden, als in der ersten. Was aber die Ursache der Erscheinung betrifft, so muss zwar im Princip zugegeben werden, dass die verschiedene Stellung der Erdaxe in den beiden Jahreshälften eine Differenz in der Zahl der Meteore veranlassen müsse, aber schwerlich einen so grossen Unterschied, wie er factisch beobachtet worden. Noch mehr aber wird diese Erklärung erschüttert durch die Thatsache, dass aus Neumayer's Beobachtungen zu Melbourne in den Jahren 1858 bis 1863 sich eine mittlere monatliche Stundenzahl für das erste Halbjahr von 12 und für das zweite Halbjahr von 17,3 ergiebt. Hier also, wo in Folge der Stellung der Erdaxe die stündliche Zahl im ersten Halbjahr grösser sein sollte, ist sie gleichfalls kleiner, wenn auch der Unterschied, zweifellos wegen der Stellung der Erdaxe, bedeutend kleiner ist, als auf der nördlichen Hemisphäre.

Die halbjährige Variation der Meteore muss daher noch eine andere Ursache haben, und Herr Bompas vermuthet dieselbe in der kosmischen Bewegung unseres Sonnensystems, „welche die absolute Bewegung der Erde in der ersten Hälfte des Jahres, während sie zum Aphel sich bewegt, schneller macht, als in der zweiten Hälfte des Jahres, und daher dahin wirken muss, eine halbjährige Verschiedenheit in der Zahl der begegneten Meteore zu veranlassen.

Wenn die Meteore im Raume ruhend wären und vom Sonnensystem getroffen würden, dann würde eine entgegengesetzte halbjährige Variation als die beobachtete sich zeigen, die grössere Zahl der Meteore würde von der Erde in der ersten Hälfte des Jahres getroffen werden, wo ihre Bewegung am schnellsten ist. Wenn man aber annimmt, dass die Mehrzahl der Meteore eine Eigenbewegung besitzen in einer ähnlichen Richtung, aber eine schnellere, wie die Sonne, dann kehren sich die Verhältnisse um, und die grössere Zahl der Meteore wird in der zweiten Hälfte des Jahres gesehen werden, wenn die relative Bewegung der Meteore und der Erde am grössten sein wird, da sie dann aus der Summe ihrer Geschwindigkeiten besteht, wenn sie sich begegnen, anstatt aus der Differenz dieser Geschwindigkeiten, wie in der ersten Hälfte des Jahres."

Eine weitere Consequenz dieser Annahme würde dann sein, dass die Meteore eine unabhängige kosmische Bewegung besitzen, dass sie also kosmischen Ursprungs sind.

O. Tumlirz: Ueber die Unterkühlung von Flüssigkeiten. (Sitzungsber. der Wiener Akademie 1894, Bd. CIII, Abth. IIa, S. 266.)

Wenn eine unter ihren Erstarrungspunkt abgekühlte Flüssigkeit durch einen festen Krystall zum Erstarren gebracht wird, so braucht die Gleichgewichtsstörung zu ihrer Ausbreitung eine gewisse Zeit. Herr Tumlirz hat nun die Abhängigkeit dieser zeitlichen Ausbreitung von dem Grade der Unterkühlung, d. h. von der Differenz zwischen der Temperatur der unterkühlten Flüssigkeit und ihrem Schmelzpunkte einer experimentellen Studie unterzogen und theilt zunächst seine mit Wasser gemachten Beobachtungen mit.

Das Wasser befand sich in einer dünnwandigen Glasröhre, die unten zugeschmolzen und oben durch einen Pfropfen verschlossen war; es enthielt in seiner Mitte das Gefäss eines wohlgeprüften Thermometers und war mit einer etwa 4 mm dicken Schicht Terpentinöl bedeckt; eine zweite Oeffnung des Stopfens gestattete das Hineinwerfen eines kleinen Eiskrystalles. Die Glasröhre war von einem Mantel aus Terpentinöl umgeben und trug zwei Marken, die eine 4 cm unter dem Wasserspiegel, die zweite 501 mm von der ersten entfernt am Boden des Gefässes, und es wurde nun, nachdem das Wasser auf verschiedene Temperaturen von $-0{,}74^0$ bis $-4{,}6^0$ abgekühlt war, mit einem Metronom die Zeit gemessen, welche die Eisbildung brauchte, um von der einen zur anderen Marke vorzurücken.

Aus den gefundenen Zahlenwerthen, welche durch eine einfache empirische Formel sich ausdrücken lassen, ersieht man, dass die Geschwindigkeit, mit welcher die Erstarrung in dem unterkühlten Wasser fortschreitet, mit dem Grade der Unterkühlung stetig und sehr rasch zunimmt; sie betrug z. B. bei $-0{,}74^0$ C. 0,37 (mm in der Sec.), bei $-1{,}40^0$ C. 2,2 mm, bei -2^0 C. 3,32 mm, bei $-2{,}54^0$ C. 5,24 mm, bei $-3{,}2^0$ C. 7,47 mm, bei $-4{,}14^0$ C. 16,93 mm und bei $-4{,}60^0$ C. bereits 22,07 mm in der Secunde. Es muss hier bemerkt werden, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erstarrung auch bei einer und derselben Temperatur etwas schwanken kann, je nach der Art, wie sich die Krystalle an einander reihen; auf das allgemeine Ergebniss hat dies jedoch keinen Einfluss.

Das gefundene Resultat steht, wie der Verf. näher ausführt, im Einklang mit der von ihm bei früherer Gelegenheit aufgestellten Ansicht, nach welcher eine

unterkühlte Flüssigkeit aus lauter Elementarkrystallen besteht, welche gegen einander alle möglichen Orientirungen haben und welche die Uebergangsstufe von dem flüssigen Zustand zu den festen Krystallen bilden; durch einen Krystall werden die anliegenden Elementarkrystalle gleichgerichtet und die hierbei freiwerdende Wärme hebt die gerichteten Krystalle auf die Temperatur des Schmelzpunktes.

O. Grotrian: Zur Magnetisirung von eisernen Cylindern. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 735.)

In Ergänzung seiner Versuche über die Magnetisirung eiserner Hohl- und Vollcylinder (s. Rdsch. IX, 135), deren Ergebnisse er gegen die erhobenen Einwände (Rdsch. IX, 247) aufrecht hält, theilt Herr Grotrian weitere Versuche über die Vertheilung der Magnetisirung im Inneren von Eisencylindern mit, welche sich zunächst mit der zahlenmässigen Ermittelung der Vertheilung der magnetischen Kraft an der Stirnfläche von Vollcylindern befassen.

Zu diesem Zwecke wurde ein Eisencylinder vertical in die Magnetisirungsspule gestellt und auf die obere Stirnfläche ein Blatt Millimeterpapier glatt aufgeklebt, welches ein System von concentrischen Kreisen, in Intervallen von 1 mm zunehmend, enthielt; ein an einer Wage hängender, zugespitzter Stahlmagnet konnte an beliebigen Punkten auf das Papier aufgesetzt und die nach Magnetisirung des Cylinders nothwendigen Abreisskräfte an den verschiedenen Punkten der Stirnfläche genau gemessen werden. Es stellte sich heraus, dass bei dem 16,5 mm im Radius messenden Cylinder in der Mitte etwa 15 g und am Rande 23 g zum Losreissen des Magneten erforderlich waren; die Abreisskraft nahm also um 56 Proc. nach dem Rande hin zu. Die Messungen reichten nur bis zu einem Abstande von 0,5 mm vom Rande und ergaben in dem Abstande von 15 mm von der Mitte ein Maximum der Abreisskraft. Letztere ist freilich kein directes Maass der Magnetisirung, aber zweifellos ist mit einer Zunahme der Abreisskraft auch eine Zunahme der Magnetisirung verbunden. Hieraus folgt, dass die Magnetisirung in der Nähe des Randes auf der Stirnfläche eines Eisencylinders bedeutend grösser ist, als in der Mitte.

Bei dieser grösseren Dichte der Kraftlinien am Rande der Stirnfläche ist die Frage berechtigt, wie sich die Magnetisirung über irgend einen Cylinderquerschnitt vertheilt. Um sie zu beantworten, wurden in zwei gleiche conaxial aufgestellte Magnetisirungsspulen zwei Eisencylinder eingeschoben, welche die innere Höhlung der Spulen vollständig ausfüllten. Die einander zugekehrten Enden, die nur wenig aus den Spulen hervorragten, standen einander im Abstande von 5 mm parallel gegenüber und wurden durch den, die Spulen durchfliessenden Strom entgegengesetzt magnetisch. Unter der Annahme, dass zwischen den beiden Eisenflächen die Intensität des Magnetfeldes so vertheilt ist, wie die Magnetisirung im mittleren Querschnitt eines einzigen, aus beiden Kernen zusammengesetzten Vollcylinders, wurde nun die Vertheilung der Intensität mittelst einer kleinen, flachen Inductionsspule gemessen. Bei verschiedenen Stellungen der Mitte der Inductionsspule zur Axe des Magneten wurden die Ablenkungen des in den Kreis der kleinen Spule eingeschalteten Galvanometers bei Unterbrechung des magnetisirenden Stromes beobachtet.

Bei diesen Messungen stellte sich heraus, dass die Scalenausschläge von der Mitte nach dem Rande hin zunahmen, so dass die Feldintensität in der Nähe des Randes um 9 Proc. grösser war. Da die magnetisirenden Spulen hierbei nicht ohne Einfluss sein mussten, so wurde dieser in der Weise direct gemessen, dass man die Eisenkerne entfernte und die Induction durch das Spulenfeld allein bestimmte. Hierbei zeigte sich, dass die Intensität von der Mitte nach dem Rande hin um 9,8 Proc. abnahm. „Wenn nun die gemessene Feldstärke zwischen den Eisenflächen von der Mitte zum Rande um 9 Proc. zu-, diejenige zwischen den Spulen allein um 9,8 Proc. abnimmt, so wäre bei Beobachtungen mit vollkommen homogenem Spulenfelde zwischen den Eisenflächen eine Zunahme der Intensität um beinahe 20 Proc. zu erwarten." Also wächst auch im mittleren Querschnitt eines cylindrischen Elektromagneten die Magnetisirung von der Mitte nach der Oberfläche nicht unerheblich.

Wurde ein Eisenrohr (Wanddicke = 2,1 mm, Länge = 109,75 mm) in die Mitte einer Spule gebracht und ein Strom von etwa 2 Amp. verwendet, so haftete in den inneren Hohlraum eingeführtes Eisenpulver in keinerlei nennenswerther Weise an den Innenwänden des Rohres fest. Führte man in das vertical gestellte Eisenrohr eine an drei Fäden aufgehängte Pappscheibe, welche mit Eisenpulver bestreut war, so beobachtete man in der Tiefe von 15 mm und mehr keine Wirkung des Stromschlusses auf das Eisenpulver; bei einer Tiefe von 10 mm war ein Einfluss auf die centralen Eisentheilchen bemerkbar, während die dem Rande nahen keinerlei Anordnung zeigten. Bei geringerer Tiefe verstärkte sich der Einfluss und bei 6 mm Tiefe flogen die Eisentheilchen an den Rand des Hohlcylinders. Bei Verstärkung des Stromes auf circa 5,5 Amp. waren die Erscheinungen dieselben, nur reichte der Einfluss des Stromschlusses bis zur grösseren Tiefe von 19 mm. Diese Erscheinungen deuten auf eine Schirmwirkung der äusseren Eisenmassen.

Ein wesentlich anderes Verhalten zeigte ein sehr kurzer Hohlcylinder, bezw. flacher Eisenring. Bringt man in einen schmiedeeisernen Ring von 53,5 mm äusserem, 37,5 mm innerem Durchmesser und 6,5 mm axialer Dicke auf horizontaler Unterlage in den inneren Ringraum Eisenpulver und schickt durch die den Ring umgebende Magnetisirungsspule einen Strom von 2 Amp., so richtet sich das Pulver in der Mitte auf, während die Eisentheilchen am Rande unbewegt bleiben; bei 5,5 Amp. schossen die mittleren Eisentheilchen baumartig in die Höhe, aber die Randtheilchen blieben ruhig liegen. Offenbar ist bei einem derartigen flachen Ringe eine Schirmwirkung nur für die Partien am Innenrande, dagegen nicht für die centralen Stellen vorhanden.

Aus den vorliegenden und seinen früheren Versuchen glaubt Herr Grotrian folgenden Schluss ziehen zu können: Die Theile eines gegen den Durchmesser nicht zu kurzen Eisencylinders, der durch ein homogenes Feld in der Richtung der Axe magnetisch erregt wird, sind bei geringem Sättigungsgrade sehr verschieden stark magnetisirt, derart, dass die Magnetisirung der peripherischen Partien erheblich grösser ist, als diejenige der axialen Theile.

Henri Moissan: Neue Untersuchungen über das Chrom. (Comptes rendus 1894, T. CXIX, p. 185.)

Das in der Industrie so mannigfach verwendete Chrom ist bisher als Metall noch wenig verwerthet worden, weil es noch nicht gelungen war, das reine Metall in grösseren Mengen herzustellen; für die Praxis wird es meist als Eisenlegirung und mit viel Kohlenstoff gemischt, gewonnen; ein genaueres Studium des Metalls und besonders seiner Legirungen mit anderen Metallen war daher unmöglich. Mit Hülfe des elektrischen Ofens hat nun Herr Moissan in Kohleröhren das Chromsesquioxyd in grossen Massen geschmolzen und konnte der Pariser Akademie bereits einen Block Chrommetall von 20 kg Gewicht vorlegen.

Bei den verschiedenen Versuchen, die Bedingungen zu ermitteln, unter welchen das Chrom am reinsten gewonnen wird, hat Herr Moissan zwei Carbüre dieses Metalls erhalten; das eine, dessen Zusammensetzung der Formel C_2Cr_3 entspricht, besteht aus glänzenden Lamellen, wird von concentrirter Salzsäure, rauchender Salpetersäure und Königswasser nicht angegriffen, wohl aber

von verdünnter Salzsäure; seine Dichte ist 5,62. Das zweite Carbür hat die Zusammensetzung CCr_4, krystallisirt in langen Nadeln und hat die Dichte 6,75. Durch Frischen des Metalls bei Anwesenheit geschmolzenen Kalks wurde weiter ein Metall gewonnen, das nur noch 1,5 bis 1,9 Proc. Kohle enthielt und sehr leicht in Würfeln und Octaedern von 3 bis 4 mm Länge krystallisirte. Das so gereinigte Chrom bildete mit dem geschmolzenen Kalk oft ein gut krystallisirtes Doppeloxyd von Calcium und Chrom, welches zur Gewinnung von reinem Chrom führte. Wurde nämlich der Kalkofen mit dem Doppeloxyd ausgefüttert und darin das gegossene Chrom von neuem durch den elektrischen Strom geschmolzen, so erhielt man ein glänzendes Metall, welches sich leicht feilen und poliren liess und bei der Analyse als ganz reines, keine Spur von Kohle enthaltendes Chrom erwies.

Von den physikalischen Eigenschaften, welche Herr Moissan an seinen verschiedenen Chrompräparaten studirte, seien hier folgende erwähnt: Die Dichte des reinen Chroms ist 6,92 bei 20°, es ist schwerer schmelzbar als die Chromschmelze, sein Schmelzpunkt liegt höher als der des Platins; im elektrischen Ofen geschmolzen, bildet es eine glänzende, sehr flüssige Masse, wie Quecksilber. Eisenfreies Chrom ist ohne Wirkung auf die Magnetnadel. Das Chromcarbür von der Formel C_2Cr_3 ritzt leicht den Quarz und selbst den Topas, aber nicht den Korund; das Carbür CCr_4 ritzt Glas, schwieriger den Quarz; das reine Chrom ritzt Glas schwer oder gar nicht. Das feinkörnige Chrom mit 1,5 bis 3 Proc. C kann weder bearbeitet noch polirt werden, während das reine Chrom sich feilen lässt und schön glänzende Eisenpolitur annimmt.

Unter den chemischen Eigenschaften des Chroms sei hervorgehoben, dass die Schmelze an der Luft von der Kohlensäure und Feuchtigkeit nicht angegriffen wird; hingegen wird das reine, gut polirte Chrom in feuchter Luft nach einigen Tagen leicht trübe, aber diese Oxydation dringt nicht weiter in die Tiefe; das Chrom darf daher als an der Luft unveränderlich betrachtet werden. In Sauerstoff auf 2000° erhitzt, verbrennt es unter Bildung zahlreicher sehr glänzender Funken. Chromfeilicht verbindet sich mit Schwefel bei 700° unter Glühen; reines Chrom bildet mit Kohle im Schmiedefeuer das Carbür CCr_4, im elektrischen Ofen das andere Carbür C_2Cr_3; mit Silicium verbindet sich das Chrom leicht. Seine Widerstandsfähigkeit gegen Säuren ist bereits erwähnt, auch gegen geschmolzene Alkalien ist es widerstandsfähig.

Dieses Chrompräparat wird das Studium der Legirungen dieses Metalls sehr erfolgreich fördern. Verbunden mit Aluminium oder Kupfer gab es in der That schon interessante Resultate. So zeigte reines Kupfer mit 0,5 Chrom verbunden einen fast doppelt so grossen Widerstand, und diese Legirung, die schöner Politur fähig ist, veränderte sich weniger als das Kupfer an der feuchten Luft.

K. Futterer: Ein Beitrag zur Theorie der Faltengebirge. (Nachrichten über Geophysik, 1. Bd., 2. Heft, S. 49.)

Die von den Herren Berringer und Fehlinger in Wien herausgegebene neue Zeitschrift für physikalische Erdkunde hat mit der Veröffentlichung dieser Studie einen guten Griff gemacht, und zwar suchen wir das Verdienst derselben wesentlich nach zwei Seiten hin. Einmal macht sie die deutschen Leser bekannt mit einer Anzahl erst ganz kürzlich erschienener geodynamischer Arbeiten amerikanischer Autoren, welche, als in minder leicht zugänglichen Zeitschriften veröffentlicht, auch dem Fachmann sehr wohl entgehen können; und zweitens ist der Verf. bestrebt, die wichtigen Ergebnisse, welche die Pendelmessungen für die Vertheilung der Erdschwere geliefert haben, geologisch zu verwerthen. Das Ziel, welchem zugestrebt wird, lässt sich dahin kennzeichnen, dass die Contractionstheorie zu Gunsten der neuerdings in Nordamerika eifrig gepflegten „isostatischen Theorie“ beseitigt werden soll; die Bedeutung dieser letzteren und ihren Werth für die Erklärung verwickelter Schichtengruppirungen hervorzuheben, lässt sich der Verf. besonders angelegen sein. Nebenher wird auch die von Rothpletz herrührende Hypothese berührt, welcher zu Folge die Continente als Kuppeln von kleineren Krümmungshalbmessern in das Gewölbe der Erdkruste eingeschaltet sein sollen, und auch auf die den Theorien von Mellard, Reade, Dana und Lapparent gemeinschaftliche Anschauung wird Bezug genommen, dass die Sedimentirung eine Verschiebung in der Anordnung der Isogeothermen und damit die Entstehung von Schmelztemperaturen bewirken soll. Wie uns scheinen will, kann man sich in dieser Weise das Aufquellen homogener Vulkane recht gut zurecht legen, während die Faltenbildung sich minder leicht diesem Gedanken anpassen lassen möchte. Die „Gleitungstheorie“ Reyers ist diesmal ausser Beachtung geblieben, was insofern bedauert werden muss, als, wie sich gleich zeigen wird, dieselbe gar manche Berührungspunkte zu der isostatischen Theorie aufweist.

Mit Heim hält der Verf. daran fest, dass das Auffalten einzelner Stücke der Erdrinde einzig von einem in letzterer sich fortpflanzenden Horizontalschube abhängig ist, allein diesen Schub bringt er nicht in Verbindung mit der stets fortschreitenden Verkleinerung des Erdkörpers. Mit Dutton nimmt er vielmehr an, dass ein Bestreben existire, die Aussenseite der Erde isostatisch in dem Sinne zu machen, wie einer homogenen, rotirenden Masse ein Ellipsoid als isostatische (oder Gleichgewichts-)Fläche entspricht. Zu jeder Hebung gehört im Allgemeinen an der Erdoberfläche eine Senkung, und den Bestandtheilen der ersteren wohnt eine Neigung inne, sich gegen den Hohlraum hin zu bewegen und diesen wieder auszufüllen. Das Gebiet der Vereinigten Staaten bietet nun allerdings merkwürdige Belege für die Annahme, dass die Processe der Zerstörung (Erosion und Deundation) einerseits und der Aufschüttung andererseits sich gegenseitig äquilibriren, und es ist kein Wunder, dass gerade auf dortigem Gebiete, in dem von je als klassisch anerkannten Faltengebirge der Alleghanies, die neue Lehre Wurzel fasste. Die in langsame Bewegung (der des Inlandeises vergleichbar) versetzte Gesteinsmasse begegnet Widerständen, zugleich wirken auch die abtragenden Kräfte mit ein, und so können sich die mannigfaltigsten Specialformen der Parallel-, Vor- und Ueberfaltung bilden, wie dies an Ort und Stelle im Einzelnen dargethan wird. Leider sind die Figuren, durchaus in kleinem Maassstabe ausgeführt, nicht so übersichtlich gerathen, wie es bei solch immerhin nicht ganz einfachen Betrachtungen zu wünschen wäre (in Fig. 6 muss es links A' statt A heissen); in Fig. 1 stört der Umstand, dass die beiden Kräfte c und d, so wie sie da gezeichnet sind, unmöglich eine horizontale Resultirende ergeben können. Das, auf was es in letzter Linie ankommt, wird jedoch erreicht, nämlich die Erkenntniss, dass nicht nur die Ausgleichstheorie, wie man dieselbe wohl auch zu nennen ein Recht hätte, von den tektonischen Störungen, welche man z. B. in den Apallachen und auch in den Gebirgen der Provence wahrnimmt, ausreichend Rechenschaft zu geben vermag, sondern dass sie auch gut harmonirt mit dem durch Faye, Helmert und v. Sterneck begründeten Satze, dass unter Oceanen und Flachländern sich Massenanhäufungen, unter Gebirgen hingegen Massendefecte vorzufinden pflegen.

So gern man übrigens der Ausgleichstheorie nicht nur das Recht auf vollste Beachtung und reiflichste Prüfung, sondern auch den Vorzug zugestehen muss, dass sie sich einzelnen Spezialproblemen gegenüber noch besser gewachsen zeigt als die Contractionstheorie, so wird

diese letztere doch noch lange nicht ihre Suprematie einbüssen. Was sie vor allen Concurrentinnen auszeichnet, das ist die grossartige Einfachheit, mit welcher sie den Gesammtvorgang der Gebirgsbildung zu überblicken und zu analysiren gestattet. Auch sie lässt sich ferner in Einklang bringen mit der eigenartigen Schwerevertheilung, mit welcher uns die neueren Beobachtungen des Pendels und der Lothablenkung bekannt gemacht haben. S. Günther.

E. Ehlers: Zoologische Miscellen. 1. Der Processus xiphoideus und seine Muskulatur von Manis macrura Exlb. und Manis tricuspis Sunder. 2. Die Schnabelbildung von Heteralocha acutisostris. (Goul d.) (Abhandl. d. königl. Gesellschaft d. Wiss., Bd. XXXIX, Göttingen 1894.)

Die erste der beiden vorliegenden Abhandlungen beschäftigt sich mit den höchst eigenthümlichen Verhältnissen, welche bei den afrikanischen Manis-Arten das Brustbein aufweist. Es war schon früher bekannt, dass das Brustbein dieser Schuppenthiere eine von anderen Formen durchaus abweichende Gestaltung besitzt, doch war die Auffassung dieser Bildungen bei verschiedenen Forschern eine differente, auch fehlte in mancher Hinsicht noch eine genügende Kenntniss der Verhältnisse, so dass der Verf. dieselben einer eingehenden Untersuchung unterzog.

Die Eigenthümlichkeit der Gestaltung des Brustbeins besteht in einer ausserordentlich mächtigen und merkwürdigen Entwickelung des Processus xiphoideus, des sogenannten Schwertfortsatzes des Brustbeins. Derselbe wird so umfangreich, dass er sich vom hinteren Ende des Brustbeinkörpers bis nach hinten über die Schambeinsymphyse des Beckens erstreckt. Bei Manis macrura setzt sich das Brustbein aus sieben Knochenstücken zusammen. Der Processus xiphoideus besitzt als Basis eine knöcherne Platte von der halben Länge des ganzen Brustbeins. Ihr hinterer Rand ist ausgebuchtet. So entstehen zwei Ecken, und von jeder entspringt ein schlanker Stab. Diese beiden Stäbe sind es besonders, welche dem Brustbein seine eigenthümliche Gestalt verleihen. Sie bestehen aus Knorpel, der stellenweise allerdings Kalkeinlagerungen erfährt. Die beiden Stäbe sind sehr lang und ragen, wie schon erwähnt, nach hinten bis über die Schambeinsymphyse hinaus. Sie verlaufen ziemlich parallel neben einander nach hinten. In der Gegend der Symphyse werden die Stäbe zu schmalen Platten. In Form dieser Platten setzen sich die Stäbe noch ein Stück nach hinten fort. An der Uebergangsstelle des Stabes in die Platte biegt jedoch ausserdem der verbreiterte Stab medianwärts und nach vorn um und setzt sich weit nach vorn fort, etwa bis in die halbe Länge der Stäbe; sie vereinigen sich hier zu einer unpaaren zungenförmigen Platte. So wie hier geschildert, stellt sich der ganze Apparat im gestreckten Zustande am Skelet dar. Eine vom Verf. gegebene Abbildung erläutert die Verhältnisse in anschaulicher Weise; es sei noch besonders auf sie hingewiesen, da sich das complicirte Verhalten mit wenigen Worten schwer erklären lässt. Im natürlichen Zustande zeigt der Apparat eine andere Lagerung, die durch seine Einordnung im Körper bedingt ist. Der Brustbeinfortsatz tritt von der Mitte des hinteren Randes des Brustkorbes über das Zwerchfell hinaus in den Bereich der Bauchhöhle ein. Hier liegt er ausserhalb des Peritoneums, auf der Innenfläche der Bauchwand und weicht, ehe er auf die Höhe des oberen Beckenrandes gelangt, mit einem nach vorn geöffneten Bogen rechts zur Seite aus. So bildet er mit seinem rücklaufenden Ende einen grossen, bogenförmigen Haken. Der Apparat liegt zwischen einem peritonealen Ueberzug und der Bauchdecke, wie in einer Scheide, aus der er sich durch Spalten des peritonealen Ueberzuges leicht herauslösen lässt. Zu dem ganzen Apparat gehören ausser den geschilderten Knochentheilen noch Häute, welche die Stäbe und Platten unter sich verbinden, und es kommt eine complicirte Muskulatur hinzu. Die letztere besonders ist vom Verf. genau untersucht worden, doch kann darauf an dieser Stelle nicht eingegangen werden, sondern es sei in dieser Hinsicht auf das Original verwiesen.

Erwähnt muss dagegen die Auffassung des Herrn Ehlers vom morphologischen Werth des sonderbaren Brustbeinfortsatzes werden. Es war früher angenommen worden, dass es sich bei dieser eigenthümlichen Einrichtung um modificirte Abdominalrippen handle (Parker), wie sie bei den Reptilien vorkommen. Doch war schon früher darauf hingewiesen worden, dass eine solche Annahme den thatsächlichen Verhältnissen nicht entspräche (M. Weber), und dem schliesst sich auch der Verf. an. Die Muskeln des Apparates gehören zur Zungenmuskulatur und lassen sich mit den Muskeln homologisiren, welche man bei anderen Säugethieren im Muskelapparat der Zunge findet. Obwohl die lange Zunge der Vermilinguia unter den Säugethieren in der äusseren Erscheinung der Reptilienzunge sehr ähnlich ist, so weicht sie in der Ausbildung ihrer Muskulatur doch völlig davon ab. Es ist keine Möglichkeit vorhanden, von diesem Punkte her die Säugethiere den Reptilien zu nähern, was man versuchte, indem man verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den letzteren und den Edentaten aufstellte. Die Edentaten erweisen sich vielmehr nur als Säugethiere von einer bestimmten Entwickelungsrichtung.

Dass der höchst merkwürdige Apparat mit der Zunge in Verbindung steht, wurde bereits hervorgehoben, wie er jedoch im Einzelnen functionirt, ist zur Zeit nicht zu sagen, da man über die Lebensweise und den Nahrungserwerb der afrikanischen Schuppenthiere noch nicht genügend unterrichtet ist. —

Die zweite Abhandlung behandelt die eigenthümliche Gestaltung des Schnabels bei einer neuseeländischen Passeriforme, der Heteralocha acutirostris. Dieser Vogel zeichnet sich dadurch aus, dass der Schnabel im männlichen Geschlecht dick, kegelförmig und gerade ist, etwa wie ein Staarschnabel, während der lange Schnabel des Weibchens schlank, dünn ausgezogen und stark gebogen ist. Man glaubte daher früher, dass die Vögel mit so verschiedener Schnabelform verschiedenen Arten angehörten, bis man die Thatsache erkannte, dass es sich nur um einen abweichenden Sexualcharakter handle. Eine Bestätigung dieses Verhaltens durch die anatomische Untersuchung der verschiedenen Vögel fehlte jedoch. Sie wurde von Herrn Ehlers vorgenommen und ergab thatsächlich, dass die im Gefieder völlig übereinstimmenden beiden Geschlechter der Heteralocha durch den erwähnten Geschlechtscharakter unterschieden sind. Die Bedeutung in der Differenz der Schnabelbildung für die Lebensweise des Vogels liegt darin, dass das Männchen mit seinem starken Schnabel die Gänge aufmeisselt, in denen die Käferlarven stecken, von welchen es sich nährt, während das Weibchen den langen, dünnen Schnabel in die Bohrlöcher versenkt und auf diese Weise die Larven mit grossem Geschick herausholt.

Der Verf. fand, dass die Schnabelform der Heteralocha ziemlich starke Variationen zeigt, so beschreibt er z. B. ein ausgebildetes Weibchen mit einem Schnabel, der in Form und Länge etwa zwischen dem des Männchens und Weibchens in der Mitte steht. Andere Vögel zeigten einen besonders stark gekrümmten Schnabel, wieder bei einem anderen war der Unterschnabel sehr kurz, der Oberschnabel hingegen lang und gekrümmt. Ein drittes Thier zeigte einen gespaltenen Oberschnabel, und bei einem vierten erschien derselbe korkzieherartig gekrümmt. Wenn auch Verletzungen und Missbildungen dabei im Spiele sein mögen, so deutet doch alles darauf hin, dass diese Vögel bezüglich ihrer Schnabelbildung

sehr variabel sein müssen und dass so die Geschlechtsunterschiede entstehen konnten, wie man sie von Heteralocha jetzt kennt. K.

A. Müntz: Die Vegetation der durch Ueberschwemmung behandelten Weinreben. (Comptes rendus 1894, T. CXIX, p. 116.)

Die Ueberschwemmung der Weingärten ist eins der wirksamsten Mittel zur Bekämpfung der Reblaus. Im Süden und Südwesten Frankreichs, da, wo das Bodenrelief und die Nähe von Flüssen es gestatten, den Weingarten 40 bis 60 Tage lang von einer Wasserfläche bedeckt zu halten, wird es in grossem Maassstabe zur Anwendung gebracht. Herr Müntz hat sich damit beschäftigt, Wachsthums- und Productionsverhältnisse solcher überschwemmter Weingärten zu untersuchen. Zuerst sollte die Frage gelöst werden, wie die Athmung der Wurzeln vor sich gehe in einem mit Wasser bedeckten Boden, in dem der Sauerstoff rasch absorbirt wird und bald Reductionsprocesse eintreten. Die Wurzeln athmen ja, indem sie den Sauerstoff der Bodenatmosphäre aufnehmen, und, wenn ihnen Sauerstoff fehlt, so sterben sie durch Ersticken. Dass nun die Wurzeln der Weinreben im überschwemmten Boden nicht zu Grunde gehen, das beruht, wie Herr Müntz fand, auf der Gegenwart von Nitraten, die entweder schon im Boden vorhanden, oder durch das Wasser herbeigeführt waren. In einer Reihe von Versuchen wurden Weinreben zum fortgesetzten Gedeihen gebracht, deren Wurzeln sich in überschwemmtem Erdreich befanden, das keine Spur von freiem Sauerstoff empfing, aber Nitrate enthielt, während in denselben Medien, wenn sie nitratfrei waren, der Weinstock rasch einging. Die Wirkung der Nitrate erklärt sich dadurch, dass sie nach den Untersuchungen von Schloesing und Anderen sich in sauerstofffreiem Boden unter dem Einflusse von Mikroorganismen zersetzen, indem sie freien Stickstoff, Stickstoffoxyd und Stickstoffoxydul entwickeln. Letzeres Gas unterhält nach des Verf. Versuchen die Athmung der Wurzeln während der Dauer der Ueberschwemmung.

Herr Müntz stellte aber auch fest, dass die Wurzeln zur Zersetzung der Nitrate nicht ganz auf die Mikroorganismen angewiesen sind, sondern direct auf die Nitrate einwirken können. Da die Wurzeln nicht ohne geschädigt zu werden von den Mikroorganismen befreit werden konnten, so wurde ihre zersetzende Wirkung indirect bestimmt, indem unter gleichen Bedingungen 1) die ausschliessliche Wirkung der Mikroben (bei Abwesenheit von Reben) und 2) die gemeinsame Wirkung von Rebenwurzeln und Mikroben ermittelt wurde. Es ergab sich in einem Beispiele die bei Versuch 1 zersetzte Salpetersäure = 0,112 g, die bei Versuch 2 zersetzte Salpetersäure = 0,293 g. Durch Subtraction erhält man die allein durch die Wirkung der Wurzeln zersetzte Salpetersäure = 0,181 g.

Der durch das Wasser ausgewaschene Boden der überschwemmten Weingärten erfordert jährlich starke Stickstoffdüngung. Man verwendet dazu besonders Natriumnitrat, jährlich 600 kg auf ein Hektar (so wenigstens in einem vom Verf. als typisch herangezogenen Beispiel). Vergleicht man nun die in dem Dünger enthaltene Stickstoffmenge (91 kg) mit der, welche durchschnittlich mit dem Wein fortgeht (2,56 kg), so ergiebt sich, dass 97 Proc. des Stickstoffs im Dünger verloren gehen und nur 3 Proc. sich in der Ernte wiederfinden. Das Ueberschwemmungsverfahren bringt also enorme Stickstoffverluste mit sich. F. M.

C. Eijkman: Mikrobiologisches über die Arrakfabrikation in Batavia. (Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde 1894, Bd. XVI, p. 97.)

Die Arrakfabrikation wird in Batavia und an anderen Orten Javas von Chinesen betrieben; während aber im Mutterlande derselben und in vielen anderen, von Chinesen bewohnten Gegenden der Arrak aus vergohrenem Reis bereitet wird, bedient man sich auf Java dessen nur als Zusatz, und es wird als eigentliches Vergährungsmaterial die sonst fast werthlose Rohmelasse der Zuckerfabriken verwendet.

Der als Zusatz benutzte Reis wird gekocht und durch eine Hefe in Gährung versetzt, die ursprünglich aus China stammt, aber jetzt überall im Lande hergestellt und in Gestalt von thalergrossen, abgeplatteten, mehligen Ballen von weisslicher bis graulicher Farbe verkauft wird. In dem gährenden Reis findet man in den ersten Tagen nur einen Schimmelpilz, dessen Mycel sich sowohl oberflächlich, als im Innern der Reiskörner entwickelt. An dem Mycel bilden sich Gemmen, intercalare Anschwellungen, in denen sich Protoplasma anhäuft und die durch Querwände abgeschlossen werden. In der trockenen Hefe finden sich diese für die Fortpflanzung wichtigen Gebilde im reifen Zustande, mit verdickter Wandung und reichem Inhalt von fettartigen Reservestoffen, während die verbindenden Mycelschläuche leer und zusammengefallen sind. Der Schimmelpilz hat in hohem Grade die Eigenschaft, Stärke zu verzuckern, d. h. in Dextrin und Maltose, zuletzt auch in Glucose überzuführen. Ein grösserer oder geringerer Theil des Zuckers wird weiter in Milchsäure zerlegt. Der Pilz bedarf aber zu seinem Fortkommen nicht nothwendig der Anwesenheit von Stärke oder Zucker. Der Pilz stimmt mit dem von Calmette in chinesischer Hefe aufgefundenen Amylomyces Rouxii überein, Herr Eijkman weist aber nach, dass er eine Species des Köpfchenschimmels, Mucor, bildet, und nennt ihn daher Mucor Amylomyces Rouxii. Auf geeigneten Nährsubstraten kultivirt, bildet das Mycel vom zweiten Tage nach der Aussaat an Sporangienträger, die mit Mucorköpfchen gekrönt sind. Auf der zur Arrakfabrikation verwendeten gährenden Reismasse treten sie spärlich auf, dagegen erzeugen die von Sporen als Ausgangsmaterial angelegten Reinkulturen in gekochtem Reis eine so grosse Menge von Sporenfrüchten, dass der Nährboden davon ganz schwarz aussieht.

Die Hauptrolle bei der Gährung der Melasse, welcher der gährende Reis zugesetzt wird, spielt aber nicht die Hefe, sondern ein Mikroorganismus, der sich durch Spaltung vermehrt, in Folge von nicht vollständiger Trennung der Hälften häufig V-ähnliche (dreschflegelförmige) Doppelstäbchen bildet, zuweilen auch Wuchsformen zeigt, die an einfache Fadenpilze erinnern. Auf dem für Bacterienkulturen üblichen Gelatine- und Agar-Nährboden kommen diese Mikroben nicht auf; weder Pepton noch Glycerin kann ihnen als Kohlenstoffquelle dienen. Auf Zuckeragar, Reis, Kartoffeln u. s. w. bilden sie dick aufliegende, weisse bis gelblich weisse Kulturen. Eine nennenswerthe diastatische Wirkung geht ihnen ab, sie invertiren aber Rohrzucker und vergähren denselben; neben der Alkoholgährung findet eine ziemlich beträchtliche Säurebildung statt. Bringt man in Melasse, die man mit Wasser verdünnt und durch Hitze sterilisirt hat, eine Reinkultur der Stäbchen hinein, so tritt nach zwei bis neun Tagen eine lebhafte Schaumbildung ein, die ein bis zwei Wochen dauert, bis der Zucker vergohren ist. Das Destillat hat alle Eigenschaften von gutem Arrak.

Die Stäbchen sind weder in der Hefe, noch im gährenden Reis zu finden. Die Vermuthung lag nahe, dass sie entweder schon in der Melasse oder in dem zur Verdünnung derselben verwandten Flusswasser vorhanden sind. Die darauf gerichteten Untersuchungen haben aber kein unzweideutiges Ergebniss gehabt.

Die Annahme, dass der batavische Arrak seine anerkannte Superiorität vielleicht den beschriebenen Mikroorganismen zu verdanken habe, erwies sich nicht als stichhaltig, da dieselben auch in der gährenden Melasse von anderen Orten Javas aufgefunden werden. F. M.

P. G. Lejeune Dirichlet: Vorlesungen über Zahlentheorie. Herausgegeben und mit Zusätzen versehen von R. Dedekind. Vierte umgearbeitete und vermehrte Auflage. XVII u. 657 S. 8°. (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Aus den drei ersten Auflagen dieses Werkes, die 1863, 1871 und 1879 bis 1880 erschienen sind, hat der Herausgeber den auf Dirichlet zurückgehenden Inhalt der §§. 1 bis 104 und 111 bis 119 (Supplement I und II) fast unverändert gelassen, ebenso die von ihm selber herrührenden §§. 105 bis 110 und die Supplemente III bis IX, so dass die Inhaltsangabe der ersten Auflage über diese Abschnitte sich mit derjenigen der vorliegenden deckt. Aehnlich stimmt auch das Supplement X mit dem der dritten Ausgabe überein. Dagegen hat das umfangreiche XI. Supplement: „Ueber die Theorie der ganzen algebraischen Zahlen" eine vollständige Umarbeitung erfahren. Dasselbe nimmt etwa den dritten Theil des Buches in Anspruch; vereinigt man es mit den übrigen Zusätzen des Herausgebers, so erhält man mehr als die Hälfte des Umfanges. Wenn wir also rein äusserlich abmessen, so haben wir ein Werk vor uns, das ebenso wohl nach dem Herausgeber wie nach Dirichlet benannt sein könnte.

Und gerade an den Inhalt des letzten Supplementes knüpft sich das Interesse der productiven Mathematiker. Zwar bleibt die erste Hälfte des Werkes als Schöpfung eines Meisters auf dem Gebiete der Zahlentheorie, wie bei seinem ersten Erscheinen, ein vortreffliches Lehrbuch zur Einführung in dieses Gebiet der Mathematik und wird als solches von den Studirenden gern benutzt; aber die in den Vorlesungen niedergelegten Gedanken sind seit lange Gemeingut der Mathematiker. Die Fortführung der fruchtbaren Gedanken der Zahlentheorie ist immer nur wenigen Mathematikern beschieden gewesen, und unter den jetzt lebenden Zahlentheoretikern steht Herr Dedekind in der ersten Linie der führenden Geister. Darum war ihm schon öfter der Wunsch ausgesprochen worden, er möchte für seine allgemeine Zahlentheorie sowohl die algebraischen als auch die eigentlich zahlentheoretischen Principien eingehender darstellen. Zum letzten Male hatte er dies in einer französischen Schrift (1877 bei Gauthier-Villars) und dann ähnlich in der dritten Auflage des vorliegenden Werkes (1880) gethan. Nachdem inzwischen der nunmehr verstorbene Kronecker, gerade wie Herr Dedekind ein Schüler und Freund von Dirichlet, in seinen „Grundzügen einer arithmetischen Theorie der algebraischen Grössen" eine ganz andere Theorie der Gebilde aufgestellt hatte, welche Herr Dedekind durch seine „Ideale" bemeistert, haben wir diesem Letzteren dafür zu danken, dass er jetzt seine Idealtheorie in vervollkommneter Darstellung und in derjenigen Auffassung vorführt, die er nach seiner Ueberzeugung für die einfachste hält, weil sie hauptsächlich nur einen deutlichen Ueberblick über das Reich der Zahlen und die Kenntnisse der rationalen Grundoperationen voraussetzt.

Um für einen grösseren Leserkreis wenigstens die Richtung der Ideen kenntlich zu machen, um welche es sich handelt, wobei wir einer Darstellung des Herrn H. Weber in dem Nekrologe für Kronecker folgen, erinnern wir daran, dass in der niederen Arithmetik Zahlen betrachtet werden, welche aus der positiven und der negativen Einheit entstehen, dass aber auch dort schon solche Zahlen eingeführt werden, welche die Quadratwurzel aus -1 (mit $+i$ und $-i$ bezeichnet) zur Grundlage haben. Nach dem Vorgange von Gauss führte dann Kummer eine Theorie derjenigen Zahlen durch, die auf den $n$ten Wurzeln aus der Einheit beruhen, und endlich ist man zu solchen Zahlen übergegangen, die aus den Wurzeln einer algebraischen Gleichung $n$ten Grades mit ganzzahligen Coëfficienten gebildet sind. Während nun in dem rationalen Zahlenkörper (dem der gewöhnlichen Zahlen) die Primzahlen nicht weiter zerlegbar sind und nur dann ein Product mehrerer Factoren theilen, wenn sie wenigstens einen der Factoren des Productes theilen, treten in den höheren Zahlkörpern Zahlen auf, die nicht zerlegbar sind und ein Product theilen, ohne einen seiner Factoren zu theilen, so dass eine Zahl auf mehr als eine Art in unzerlegbare Factoren zerfällt werden kann. Herr Dedekind löst die hierdurch entstehende Schwierigkeit, indem er nicht einzelne Zahlen, sondern Systeme von Zahlen betrachtet, die als Specialfall das System aller Vielfachen einer festen Zahl enthalten, die er „Ideale" nennt, ein Name, der zu Ehren der Kummer'schen Schöpfung der „idealen Factoren" gebildet ist, aber nicht mit ihr unmittelbar zusammenhängt. Nachdem die Multiplication und die Theilbarkeit dieser Ideale definirt ist, wird bewiesen, dass jedes Ideal auf eine einzige Weise in Primfactoren, d. h. Primideale, zerlegbar ist, in völliger Uebereinstimmung mit den Gesetzen der Theilbarkeit bei den rationalen Zahlen.

Nachdem sich Herr Dedekind von seinen Berufsgeschäften an der Technischen Hochschule zu Braunschweig hat entlasten lassen, dürfen wir vielleicht hoffen, dass es ihm gelingen wird, die Arbeiten über die Idealtheorie zu veröffentlichen, wegen deren, wie er in dem Vorwort schreibt, er manches eingehender behandelt hat, als es die unmittelbaren Ziele des vorliegenden Werkes fordern. Die Durchsichtigkeit und Klarheit, mit welcher er seine Ideen darstellt, werden gewiss viele Mathematiker veranlassen, ihm gern bei seinen Forschungen zu folgen. E. Lampe.

H. Friedrich: Die Biber an der mittleren Elbe. Nebst einem Anhange über Platypsyllus castoris Ritzema. 97 S. mit 1 Karte und 6 Abbildungen. (Dessau 1894, Baumann.)

Nach einer einleitenden Uebersicht über die Verbreitung der Biber in Europa macht Verf. auf Grund längerer, eigener Beobachtungen Mittheilungen über die Biber des mittleren Elbgebietes, beschreibt den Körperbau des europäischen Bibers und vervollständigt unsere Kenntniss von der Lebensweise dieser interessanten Thiere. Die Anzahl der gegenwärtig an der Elbe zwischen Wartenberg und Magdeburg, sowie im Mündungsgebiete ihrer Nebenflüsse (Mulde, Saale, Nuthe) existirenden Biberbauten giebt Verf. auf 108 an, die Anzahl der dieselben bewohnenden Thiere schätzt er auf etwa 160, doch ändert sich der Bestand Jahr für Jahr, da Uferregulirungen, Schifffahrt, Witterungs- und Wasserstandsverhältnisse das Wohlbefinden der Thiere beeinflussen. Trotz des nicht zu leugnenden Schadens, welchen dieselben dem Forst oder auch den Uferbauten, Deichen u. s. w. zufügen, legt Verf. mit Recht ein Wort für die Schonung dieser interessanten, nur noch in einem so beschränkten Gebiete vorkommenden Nager ein, deren Tage ohnehin gezählt sind und gegen deren schädliche Thätigkeit man sich bei hinlänglicher Vorsicht schützen kann. Verf. weist darauf hin, dass die gesetzlichen Bestimmungen über die Schonzeit der Biber auf den verschiedenen Rechtsgebieten, welche in dem Wohnbezirk der Thiere zusammenstossen, so verschieden sind, dass schon hierdurch jede wirksame Schonung unmöglich wird.

Aus den Mittheilungen des Verf. über die Lebensweise sei hier hervorgehoben, dass auch im Elbgebiete Damm-Anlagen von Seiten der Biber häufiger ausgeführt werden, als nach den bisherigen spärlichen Mittheilungen darüber angenommen werden konnte. Verf. hat selbst mehrere solcher Biberdämme gesehen, nur finden sich dieselben nicht in den grossen Flüssen, sondern in Bächen. Die Unterschiede in der Lebensweise der deutschen und amerikanischen Biber will Verf. nicht durch verschiedene Höhe der Intelligenz erklären, sondern dadurch, dass die fortschreitende Kultur, die die Wohngebiete der Biber mehr und mehr beschränkt, ihnen auch in der Bethätigung ihres Bautriebes Beschränkungen aufnöthigt. Selbst wenn die Unterschiede des europäischen und amerikanischen Bibers augenblicklich die specifische Trennung beider rechtfertigen, so spricht doch alles für ihre Entwickelung aus einer gemeinsamen Stammform und für einen einstigen Zusammenhang des europäisch amerikanischen Bibergebietes. Einen neuen Beweis hierfür glaubt Verf. darin erblicken zu müssen, dass er auch im Pelz der Elbbiber die bisher nur von kanadischen und französischen Bibern bekannten parasitischen Käfer aufgefunden hat, welche seiner Zeit von Ritzema als Platypsyllus

castoris beschrieben wurden. Da diese Thiere nicht fliegen können, so sei ihr Vorkommen auf Bibern von so verschiedenen Wohngebieten nur durch gemeinsame Abstammung dieser zu erklären. Verf. zweifelt nicht daran, dass auch auf sibirischen Bibern diese Schmarotzer sich finden werden. Behufs Erweisung der specifischen Uebereinstimmung seines Platypsyllus mit der von Ritzema beschriebenen, kanadischen Form, liefert Verf. eine eingehende, durch Abbildungen unterstützte Beschreibung desselben. Eine gleichfalls in dem Pelze der Biber gefundene Käferlarve von 1 mm Länge, glaubt Verf., namentlich auf Grund ihrer Kopfform, für die bisher noch unbekannte Larve des Platypsyllus halten zu dürfen. R. v. Hanstein.

Missouri Botanical Garden. Fifth annual Report. (St. Louis, Mo. 1894.)

Ausser dem Jahresberichte des Directors W. Trelease und der Beamten des Gartens, der ein sehr erfreuliches Bild des Lebens und Wirkens dieser thätigen Anstalt gewährt, enthält dieser Band wiederum eine Reihe wissenschaftlicher Abhandlungen, die namentlich von grossem Werthe für die Kenntniss der nordamerikanischen Pflanzenwelt sind. N. M. Glatfelter veröffentlicht eine Studie über die Blätter der Weidenarten (Salix) und erörtert ihren Werth zur Bestimmung der Arten dieser schwierigen Gattung. Auf drei Tafeln sind photolithographisch die Aderungen der Weidenblätter schön dargestellt. J. Christian Bay giebt ein ausführliches Verzeichniss der Literatur über die Gerbstoffe. W. Trelease behandelt ausführlich alle nordamerikanischen Zuckerahorne (Acer saccharinum u. Verw.), giebt eine ausführliche Beschreibung derselben und zum Schlusse noch einen Schlüssel, um alle nordamerikanischen Ahornarten auch im entblätterten Winterstadium bestimmen zu können. Derselbe giebt sodann eine monographische Revision der nordamerikanischen Gattungen Sagophytum und Boisduvalia mit Abbildungen der einzelnen Arten auf 10 Tafeln. Sehr werthvoll sind die genauen Aufzeichnungen über die Zeit der Entfaltung der einzelnen Arten im Arboretum und botanischen Garten in St. Louis, Mo., die J. C. Whitten giebt. Derselbe theilt eine Beobachtung mit über den Austritt der Larve der biologisch so interessanten und die Bestäubung von Yucca vermittelnden Pronuba yuccasella. Die Beobachtungen wurden jeden Morgen und Abend zwischen dem 5. und 12. August angestellt; bis zum Abend des 10. August waren keine Larven ausgetreten. Während der Nacht des 10. August regnete es constant; der Regen hielt mit Unterbrechungen die folgenden Tage an, und während dieser Zeit verliessen viele Larven die Kapseln. Hieraus folgt, dass die Larven wegen regnerischen Wetters die Kapseln verlassen, weil dann der Boden erweicht ist und sie daher leicht in denselben eindringen können.

B. F. Bash giebt sodann ein Verzeichniss der im südöstlichen Missouri 1893 gesammelten Pflanzen. Zum Schlusse giebt der Director W. Trelease gelegentlich angestellte Beobachtungen und Bemerkungen über interessantere Pflanzen, die durch schöne instructive Abbildungen auf sechs Tafeln und einige Holzschnitte illustrirt sind. P. Magnus.

Vermischtes.

Die Magnesiumlinien und die Fixsterntemperaturen. — In Astr. Nachr. 3245 kommt J. E. Keeler auf das Fehlen der Liniengruppe *b* im Spectrum der Orionsterne (z. B. Rigel) zurück (vgl. Rdsch. IX, 476). Es ist von Wichtigkeit, sagt er, die Bedingungen zu ermitteln, von welchen das Verschwinden der *b*-Gruppe abhängt. Nach seinen eigenen und fremden Erfahrungen ist diese Gruppe stark im Flammen-, Bogen- und Funkenspectrum des Magnesiums. Das künstlich erzielbare Temperaturintervall reicht also zur Lösung der Frage vom Verschwinden der *b*-Linien nicht hin. Aber nach dem Aussehen der Linien in Sternspectren, im Vergleich mit den von J. Scheiner (Rdsch. IX, 212) erwähnten Magnesiumlinien zu schliessen, ist ihr Verschwinden von einer noch höheren Temperatur bedingt, als die höchste im Laboratorium herstellbare. Sie sind sehr kräftig bei Sternen vom Typus IIIa (Beteigeuze, Antares), mässig stark, wie bei der Sonne, bei Capella und Arkturus, schwach bei Sirius und Wega und fehlen bei Deneb und Rigel.

„Keine der Scheiner'schen Linien gehört zu den für Magnesium charakteristischen dreifachen Linien. Dagegen gehören die *b*-Linien zu einer Reihe, welche wegen ihrer Analogie zu den Spectren der Alkalien von Kayser und Runge als die zweite Nebenreihe des Magnesiums bezeichnet worden ist. Diese Forscher halten es für wahrscheinlich, dass Linien mit den Eigenthümlichkeiten von Nebenreihen eine Molecularstructur andeuten, die bei hohen Temperaturen nicht existenzfähig ist und haben so das Fehlen aller Natriumpaare in der Sonne zu erklären versucht, die nicht zur Reihe des *D*-Paares gehören. So werden auch die *b*-Linien des Magnesiums veränderlich sein; der Unterschied besteht nur darin, dass noch höhere Temperaturen (als beim Natrium) zu ihrem Verschwinden erforderlich sind."

Somit gewährt das Studium der *b*-Linien eine Erweiterung der Methode von J. Scheiner, die Temperatur der Sterne zu bestimmen. A. B.

Einen Meteorographen von langem Gang hat Herr Janssen für sein Observatorium auf dem Gipfel des Montblanc durch Herrn Richard anfertigen lassen. Da es unmöglich ist, das Observatorium im Winter zu besuchen und die dort aufgestellten, selbstregistrirenden Instrumente in Gang zu setzen, wurde ein Meteorograph hergestellt, der den ganzen Winter und Frühling hindurch geht, ohne aufgezogen zu werden. Das Uhrwerk wird durch ein Gewicht von 90 kg in Bewegung gesetzt, das fünf bis sechs Meter in acht Monaten sinkt; es bewegt ein Pendel, welches den Gang der Instrumente treibt und regulirt. Verbunden sind mit der Welle ein Quecksilberbarometer, ein Bourdon'sches Thermometer, ein Haarhygrometer und ein Anemometer, welches die Geschwindigkeit und die Richtung der Winde registrirt. Wenn auch trotz der sorgfältigen Vorsichtsmaassregeln der Erfolg noch ein unsicherer ist, so soll doch die Aufstellung des Apparates bald erfolgen, der, wenn er sich bewährt, für die Meteorologie sehr werthvolle Ergebnisse liefern wird. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 386.)

Zur Entzifferung von Palimpsesten hat Herr E. Pringsheim (in gemeinsam mit Herrn Gradenwitz angestellten Versuchen) von der Photographie interessante Anwendung gemacht. Bei den Palimpsesten, das ist solchen Pergamenten, die unter der zumeist in die Augen fallenden Schrift noch Spuren einer älteren Schrift aufweisen, welche für die Zwecke des zweiten Schreibers abgewaschen war, handelt es sich um die Aufgabe, die spätere Schrift verschwinden und die ältere Urkunde dem Auge in der Gestalt erscheinen zu lassen, welche sie vor der Entstehung der zweiten Schrift hatte. Diese Aufgabe wurde durch folgende Methode gelöst: Es werden zwei Negative *A* und *B* hergestellt, welche geometrisch congruent, aber in der Wiedergabe der Intensitätsverhältnisse sehr verschieden sind. *A* zeigt die ältere Schrift möglichst schwach, die jüngere deutlich, *B* die ältere möglichst ebenso stark wie die jüngere. Von *B* wird ein Diapositiv *B'* gefertigt und dieses auf das Negativ *A* so gelegt, dass die empfindlichen Schichten sich berühren und die entsprechenden Theile beider Bilder sich decken. Wenn man die beiden auf einander gelegten Platten im durchgehenden Lichte betrachtet, so sieht man im günstigen Falle die ältere Schrift allein dunkel auf hellerem Grunde. Denn es ist:

	Grund	ältere Schrift	jüngere Schrift
Negativ *A* . . .	dunkel	dunkel	hell
Positiv *B'* . . .	hell	dunkel	dunkel
Also im durchgehenden Licht	dunkel + hell	dunkel + dunkel	hell + dunkel

Ist hierbei die Dichtigkeit der Platten so getroffen, dass hell + dunkel = dunkel + hell ist, so unterscheidet sich die jüngere Schrift nicht mehr vom Grunde, und es tritt nur die ältere Schrift dunkel auf minder dunklem Grunde hervor. Von den auf einander gelegten Platten kann man dann ein copirfähiges Negativ *C* anfertigen, welches nur die ältere Schrift aufweist. Dies Verfahren wurde an einem der königlichen Bibliothek zu Berlin gehörigen Manuscripte erprobt. (Verhandl. d. physik. Ges. zu Berlin 1894, S. 58.)

Die Beobachtung, dass Hefe, welche allmälig an grössere Dosen der antiseptisch wirkenden Fluorverbindungen gewöhnt worden, bei Anwesenheit dieser Substanzen eine Aenderung der chemischen Arbeit aufweist (vergl. Rdsch IX, 476), veranlasste Herrn J. Effront, zu untersuchen, ob auch andere Fermente denselben Einfluss zeigen, wenn man sie mit Fluorverbindungen kultivirt. Die Experimente wurden zunächst mit Milchsäure- und mit Buttersäure-Fermenten in sterilisirtem Malzaufguss angestellt. Mit kleinen Dosen beginnend, konnte der Zusatz von Fluorwasserstoffsäure bis auf 30 mg gesteigert werden. Die Menge der gebildeten Säure war dieselbe, wie wenn die Fermente ohne Fluor kultivirt wurden, das Wachsthum und die Vermehrung der Zellen hingegen war vermindert, eine Erscheinung, welche auch die Hefe gezeigt hatte. Ob die secundären, während der Milchsäure- und Buttersäuregährung sich abspielenden chemischen Processe bei Zusatz von Fluor verändert sind, konnte nicht festgestellt werden, weil diese Processe im Normalen noch wenig bekannt sind. Deutlicher war dies ausgesprochen bei Versuchen mit Mycoderma aceti, welches allmälig selbst an die Anwesenheit von 120 mg Fluorwasserstoff in 100 g Infus gewöhnt werden konnte. Die Menge der aus 100 Theilen Alkohol gebildeten Essigsäure nahm ab, und zwar um so mehr, je mehr Fluorwasserstoff zugegen war. Die Gewöhnung an das Fluor hat somit die chemische Arbeit des Fermentes verändert, wenn auch nicht in so charakteristischer Weise, wie bei der Hefe.

Diese Erfahrungen dürften vielleicht für das Studium der pathogenen Bacterien von Interesse sein. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 169.)

Herr Frank Mc Clean hat der königl. Sternwarte am Cap der Guten Hoffnung ein grosses Fernrohr für photographische und spectroskopische Untersuchungen geschenkt. In der Werkstatt von Sir Howard Grubb ist die Anfertigung eines photographischen Refractors von 24 Zoll Oeffnung und ein Objectiv-Prisma von $7\frac{1}{2}^0$ brechendem Winkel und gleicher Oeffnung bestellt, und die Gläser für Objectiv und Prisma sind bereits in Angriff genommen. Mit dem photographischen Fernrohr soll noch ein gewöhnlicher Refractor von 18 Zoll Oeffnung verbunden sein.

Der Prosector Dr. M. von Lenhossek in Würzburg ist als Professor nach Innsbruck berufen.

Der Privatdocent für Pflanzenphysiologie in Göttingen Dr. Koch ist an die neu begründete Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Oppenheim berufen.

Ausserord. Prof. Dr. Wohltmann in Breslau ist zum Professor an der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf ernannt.

Dr. Charles L. Edwards ist auf den Lehrstuhl für Biologie an die Universität von Cincinnati Ohio berufen.

Am 2. October starb zu Dorpat der Professor der Astronomie Dr. Ludwig Schwarz, 72 Jahre alt.

Am 6. October starb zu Berlin der Botaniker Prof. Dr. N. Pringsheim im Alter von 71 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Verzeichniss der Elemente der bisher berechneten Kometenbahnen von Prof. Dr. J. C. Galle (Leipzig 1894, W. Engelmann). — Die neuen Bahnen des naturkundlichen Unterrichts von G. Partheil und W. Probst (Dessau 1894, R. Kahle). — Uebungsstoffe zur gründlichen Einübung der Sprachfälle von A. Maushake (Dessau 1894, Kahle). — Naturwissenschaft und Schule von Karl Kollbach (Köln 1894, P. Neuber). — Gesammelte Werke von Heinrich Hertz, Bd. III: Die Principien der Mechanik (Leipzig 1894, Joh. Ambr. Barth). — Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie, elementar dargestellt von W. Ostwald (Leipzig 1894, Engelmann). — Repetitorium der Chemie von Prof. C. Arnold, 6. Aufl. (Hamburg 1894, L. Voss). — A Laboratory Manual of Physics applied Electricity by Prof. Edward L. Nicols, Vol. I (New-York 1894, Macmillan & Co.). — Docoglosse und rhipidoglosse Prosobranchier von Dr. B. Haller (Leipzig 1894, Engelmann). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 106 bis 108 (Leipzig 1894, Engelmann). — Das Leben des Meeres von Prof. Dr. Conrad Keller, Lief. 4 (Leipzig 1894, Weigel). — Die Isolirung der Substanz des latenten photographischen Bildes von Franz Kogelmann (Graz 1894). — Ueber das gegenseitige Verhältniss einiger zur dynamischen Erklärung der Gravitation aufgestellten Hypothesen von S. Tolver Preston (Diss. 1894, München). — Contributions to the Analysis of Fats IV Color-Reactions, by Dr. J. Lewkowitsch (S.-A. London 1894). — Das Gasbaroskop, ein neuer Apparat zur Gewichtsbestimmung von Gasen von G. Bodländer (S.-A. 1894). — Experimenteller Beitrag zur Physiologie des Ohrlabyrinthes von Dr. F. Matte (S.-A. 1894). — Ueber die specifische Energie der Hörnerven, die Wahrnehmung binauraler Schwebungen und die Beziehungen der Hörfunction zur statischen Function des Ohrlabyrinthes von J. Bernstein (S.-A. 1894). — Sulla determinazione delle costanti dielettriche col mezzo delle oscillazioni rapide. Nota del Dott. Adolfo Campetti (Estr. 1894). — Einige Beiträge zur Kenntniss der isomorphen Mischkrystalle von H. Ambronn und M. Le Blanc (S.-A. 1894). — Communications from the Laboratory of Physics at the University of Leiden by Prof. H. K. Onnes, Nr. 11 (S.-A. 1894). — August Kundt, Gedächtnissrede von W. von Bezold (Leipzig 1894, J. A. Barth). — Ueber einige Apparate zur Demonstration der Präcession und ihrer Folgen von Prof. Dr. Karl Haas (S.-A. 1894). — Ueber die Magnetisirung von Eisen und Nickeldraht durch schnelle elektrische Schwingungen von Ignaz Klemenčič (S.-A. 1894). — Zur Erinnerung an Joh. Heinrich v. Mädler (S.-A. 1894). — Ueber Herkunft und Entstehung der Föhnstürme von Prof. Dr. E. Bosshard (S.-A. 1894). — Bericht des Astrophysikal. Observatoriums zu Potsdam von H. C. Vogel (S.-A. 1894). — The Chemical Action of a New Bacterium in Milk by Alexander Bernstein (Abstr. 1894). — Un piccolo magnetometro da viaggio. Nota dell Dott. Luigi Palazzo (Estr. 1894).

Astronomische Mittheilungen.

Am 10. November findet ein Vorübergang des Planeten Mercur vor der Sonnenscheibe statt. Die Erscheinung beginnt um $4^h\ 56^m$ M. E. Z. und bleibt daher für Deutschland unsichtbar. An der westlichen Grenze Deutschlands fällt der Eintritt des Mercur mit dem Sonnenuntergang zusammen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

13. Nov. $E.h. = 9^h\ 33^m$ $A.h. = 10^h\ 33^m$ 27 Tauri 4. Gr.
15. „ $E.h. = 8\ 14$ $A.d. = 8\ 44$ 136 Tauri 5. Gr.

Von dem neuen Veränderlichen Z Herculis hat Herr A. Pannekoek in Leiden zwei Minima am 18. und 22. Sept. beobachtet, und zwar um $9{,}6^h$ bezw. $9{,}5^h$ Abends. In der nächsten Zeit würden daher die Minima zu erwarten sein:

am 16., 20., 24., 28. October, 1., 5. und 9. November zwischen 7 und 9 Uhr Abends. Die dazwischen liegenden Minima treten je zwei Tage nach den vorgenannten um einige Stunden eher ein, sind in Deutschland wegen der Dämmerung also kaum gut zu beobachten.

Unter der Voraussetzung, dass der Encke'sche Komet seit 1891 keine bedeutende Bahnstörung erlitten hat, findet man seinen Ort am Himmel am:

20. Oct. $AR = 23^h\ 44^m$ Decl. $= +\ 17{,}0^0$
28. „ $AR = 23\ \ 23$ Decl. $= +\ 15{,}0$.

Der Lauf des Kometen wird ungefähr derselbe sein, wie im Jahre 1861—62. Damals wurde er schon am 4. October auf der Berliner Sternwarte aufgefunden; er müsste also auch jetzt schon in lichtstarken Fernrohren sichtbar sein, zumal er eine sehr günstige Stellung einnimmt.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 507, Sp. 2, Z. 7 v. o. lies: „**Salzsäure**“ statt: Schwefelsäure.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 27. October 1894. **Nr. 43.**

Inhalt.

Hydrographie. W. J. L. Wharton: Ueber unsere gegenwärtige Kenntniss von der physischen Beschaffenheit der Meere. S. 545.

Zoologie. E. B. Wilson: Amphioxus und die Mosaik-Theorie der Entwickelung. S. 548.

Kleinere Mittheilungen. Lewis Boss: Ueber die Bahn des Kometen Holmes, III 1892, und über die Fluctuationen seiner Helligkeit. S. 550. — L. Bleekrode: Einige Versuche mit fester Kohlensäure. S. 551. — Riccardo Arnó: Elektrostatische Drehungen in verdünnten Gasen. S. 552. — A. Campetti: Ueber den Einfluss der Lösungsmittel auf die Geschwindigkeit der Ionen. S. 552. — H. Pélabon: Ueber den Einfluss des Druckes auf die Verbindung des Wasserstoffs mit Selen. S. 553. — P. Grützner: Ueber die chemische Reizung sensibler Nerven. S. 553. — B. Renault und C. Eg. Bertrand: Ueber ein coprophiles Bacterium der Permzeit. S. 553.

Literarisches. Theodor Homén: Bodenphysikalische und meteorologische Beobachtungen mit besonderer Berücksichtigung des Nachtfrostphänomens. S. 554. — H. W. Vogel: Handbuch der Photographie. S. 554. — Franz Buchenau: Flora der nordwestdeutschen Tiefebene. S. 555.

Vermischtes. Die angebliche Umkehrung der Helium-Linie. — Verunreinigungen des Aluminiums. — Universal-Sensitometer. — Entstehung blasender Geräusche in Röhren. — Samenruhe. — Personalien. S. 555.

Astronomische Mittheilungen. S. 556.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LXV bis LXVIII.

W. J. L. Wharton: Ueber unsere gegenwärtige Kenntniss von der physischen Beschaffenheit der Meere.

(Rede zur Eröffnung der Section E der British Association zu Oxford am 8. Aug. 1894.)

... Schon die blosse Masse der Oceane, im Vergleich zu der des sichtbaren Landes, giebt ihnen eine Bedeutung, welche kein anderes Gebilde an der Oberfläche unserer Erde besitzt. Herr John Murray hat nach einer eingehenden Rechnung gezeigt, dass ihre cubische Ausdehnung wahrscheinlich etwa vierzehn mal so gross ist, wie die des trockenen Landes. Diese Angabe appellirt stark an unsere Einbildungskraft und bildet vielleicht das gewichtigste Argument zu Gunsten der Ansicht, die stetig an Boden gewinnt, dass die grossen Oceane im Ganzen in der Form, in der wir sie jetzt kennen, existirten, seitdem die Bestandtheile der Erde ihren jetzigen Zustand angenommen. Wenn man erwägt, dass das ganze trockene Land nur ein Drittel des Atlantischen Oceans ausfüllen würde, so wird das ungeheure Missverhältniss der beiden grossen Abtheilungen, Land und Meer, sehr augenfällig.

Das auffallendste Phänomen des Oceans ist die beständige horizontale Bewegung seines Oberflächenwassers, welche in vielen Gegenden gut bekannte Richtungen einhält. Diese grossen Meeresströmungen sind jetzt viele Jahre hindurch studirt worden und unsere Kenntniss von denselben nähert sich einem Punkte, über den wir zweifellos niemals viel weiter hinauskommen werden, ausser in kleinen Einzelheiten. Denn, während die Wasser unbestreitbar in jedem grossen Gebiete im Allgemeinen beständig dieselbe Richtung einhalten, ändern sich doch die Geschwindigkeiten, und es variiren die Grenzen der verschiedenen Strömungen, vorzugsweise wegen der stets wechselnden Kraft und Richtung der Winde.

Nach langem Zaudern und vielem Erwägen bin ich der Meinung, man könne nun mit Recht behaupten, dass der Hauptmotor der Oberflächenströmungen der Wind ist. Keineswegs der Wind, der zufällig, und selbst anhaltend über dem Theile des Wassers weht, der sich mehr oder weniger schnell in irgend einer Richtung bewegt, sondern die grossen Winde, welche gewöhnlich aus demselben allgemeinen Quadranten über weiten Flächen wehten. Diese in Verbindung mit den Ablenkungen durch das Land bestimmen die hauptsächlichste Oberflächen-Circulation.

Ich weiss nicht, ob irgend einer meiner Zuhörer das sehr interessante, von Herrn Clayden ersonnene Modell gesehen, in welchem Wasser eine Oberfläche ähnlich der des Atlantic einnahm und, mit Lycopodium bestreut, um die Bewegungen deutlich zu machen, Luftströmen aus verschiedenen Röhren ausgesetzt wurde, welche die Hauptrichtungen der permanenten Winde repräsentiren. Es beseitigte den letzten Zweifel, den ich über diesen Punkt hatte, da nicht nur die Hauptströmungen nachgebildet wurden, sondern auch die kleineren Wirkungen und Eigenthümlichkeiten der atlantischen Ströme waren mit überraschender Genauigkeit hervorgebracht.

Es giebt einen kleinen Strom, der lange auf unseren Karten dargestellt ist, den ich aber stets mit Misstrauen betrachtet habe. Ich meine den Strom, der, nachdem er vom arktischen Ocean südwärts längs der Ostküste von Grönland hingezogen, sich scharf um das Cap Farwell nach Norden in die Davis-Strasse wendet, wo er sich wieder scharf nach Süden umbiegt. Dieser zeigte sich im Modell mit all seinen Einzelheiten und war offenbar veranlasst durch den Druck des Wassers, das durch den nachgebildeten Golfstrom in die arktische Region gepresst worden, wo es nur auf diesem Wege ausweichen konnte und gegen das Land gedrückt wurde, um welches es sich wand, sobald es dies vermochte. Dies ist ohne Zweifel auch die Erklärung der wirklichen Strömung. Auch der sehr merkwürdige Winter-Aequatorialstrom, der in einem schmalen Gürtel ostwärts fliesst, gerade nördlich von der nach Westen ziehenden Hauptströmung, war mit ausserordentlicher Treue reproducirt.

Die Winde jedoch, welche gewöhnlich als permanent betrachtet werden, ändern sich bedeutend, und weil in den Monsoongegenden die Umkehrung der Strömungen, die durch die entgegengesetzten Winde veranlasst wird, auf die Bewegungen des Wassers weit über ihre eigenen Grenzen einen grossen Einfluss ausübt, kann eine genaue Vorhersage der Richtung und Schnelligkeit eines Meeresstromes niemals erwartet werden.

Die Hauptthatsachen der grossen Strömungen jedoch können am sichersten und einfachsten wie folgt erklärt werden.

Die Passatwinde sind die Hauptmotoren. Sie veranlassen über weiten Gebieten eine Oberflächen-Strömung von nicht grosser Geschwindigkeit in derselben allgemeinen Richtung, in der sie wehen. Diese Ströme stossen, nachdem sie sich getroffen und ihre Kräfte vereinigt haben, gelegentlich auf das Land. Sie werden abgelenkt und concentrirt und nehmen an Schnelligkeit zu. Sie fliessen entweder durch Pässe, zwischen Inseln, so in das Caraibische Meer, werden durch das Land in die Höhe gepresst, entweichen durch die einzigen möglichen Ausgänge — so z. B. die Strasse von Florida — und bilden eine grosse Meeresströmung, wie den Golfstrom; oder sie werden, wie bei der Agulhas-Strömung und dem mächtigen Strome, der nördlich längs der Zanzibarküste fliesst, einfach gegen das Land hinauf gedrängt und von demselben abgelenkt, und laufen längs desselben mit gesteigerter Geschwindigkeit. Diese schnellen Strömungen verlieren sich scheinbar gelegentlich in den Oceanen, oder sie erzeugen ihrerseits langsamere Bewegungen, welche, wenn sie wieder über seichtes Wasser ziehen, oder wenn sie Land treffen, sich wieder zu bestimmten Strömen entwickeln.

Wir finden ein ähnliches Verhalten an der Westseite des Pacific, wo der Japanische Strom in ähnlicher Weise entsteht.

Die Thatsache, dass wir an allen Westküsten der grossen Oceane, gegen welche die Passate wehen, die stärksten Strömungen längs der Küste fliessen sehen, ist an sich ausreichend, um den Zusammenhang zwischen Passaten und Meeresströmungen zu beweisen.

Die Westwinde, welche in den höheren nördlichen und südlichen Breiten vorherrschen, sind die nächsten in der Reihe, grosse Strömungen zu erzeugen. In Folge der Gestaltung des Landes nehmen sie in einigen Fällen die Circulation, welche von den Passaten begonnen worden, auf und setzen sie fort, in anderen erzeugen sie selbst grosse Wasserbewegungen.

Verglichen mit der grossen Circulation aus dieser Quelle, ist die Wirkung der Verschiedenheiten der Temperatur oder des specifischen Gewichtes unbedeutend, obwohl sie zweifellos auch ihre Rolle spielen, indem sie besonders die langsamen Unterströmungen und in höherem Grade die verticale Mischung des tieferen Wassers veranlassen. Kein Tropfen des Oceans, selbst in seinen grössten Tiefen, ist jemals für einen Moment in Ruhe.

Um weniger wichtige Punkte zu berühren, so haben die amerikanischen Officiere der Küsten- und geodätischen Vermessung nach langer und beharrlicher Untersuchung gefunden, dass die Geschwindigkeit des Golfstroms in seinen Anfängen und in dem ausgesprochensten Theile, der Strasse von Florida, durch die Gezeiten stark beeinflusst wird, indem er um die Hälfte seiner Maximalgeschwindigkeit während 24 Stunden variirt.

Diese amerikanischen Untersuchungen sind von grösstem Interesse. Sie haben sich über das ganze Gebiet des Caraibischen Meeres und seiner Zugänge, des Golfes von Mexiko, und des eigentlichen Golfstromes und seiner Nachbarschaft erstreckt. In keinem anderen Theile des Oceans sind so detaillirte Untersuchungen ausgeführt worden, und sie werfen ein helles Licht auf den Meereskreislauf. Das für diesen Zweck besonders ausgerüstete Schiff „Blake“ hat während mehrerer Jahre, in denen es mit dieser Arbeit beschäftigt war, in mehr als 2000 Faden Tiefe geankert, oder in einer Tiefe von bedeutend mehr als zwei englische Meilen, ein Meisterstück, das kurze Zeit vorher für unmöglich gehalten wurde.

Ein wichtiger Punkt, der sich sehr entschieden herausgestellt, ist die beständige Aenderung der Stärke und Richtung der Strömungen und die wechselnde Tiefe, bis zu der sich der Oberflächenstrom erstreckt.

Oestlich von der Kette der Inseln „über dem Winde“ kann die Tiefe der Oberflächenbewegung allgemein auf etwa 100 Faden angegeben werden, unter welchen der Gezeiteneinfluss noch sehr deutlich ist. Dort existirt auch ein sehr deutliches Rückströmen des Wassers in wechselnden Tiefen, veranlasst durch den submarinen Rücken, der die Kette der westindischen Inseln über dem Winde verbindet. Diese Beobachtungen stützen auch im Allgemeinen das, was ich bereits erwähnte, nämlich, dass die Geschwindigkeit einer Strömung abhängt von der Stärke der Winde, die möglicherweise Tausende von Meilen entfernt, den ersten Impuls dem Wasser gegeben haben; und dies,

verbunden mit der Gezeitenwirkung, wenn der Strom sich einer Küste nähert und längs derselben hinfliesst, wird stets Unsicherheiten über die resultirende Geschwindigkeit veranlassen.

Beschäftigen wir uns noch einen Moment mit dem Golfstrom, so ist noch nicht genug verweilt worden bei zwei Punkten, die aber einen grossen Einfluss haben auf seine Fähigkeit, den modificirenden Einfluss seines warmen Wassers bis zu unseren Küsten zu tragen.

Der erste ist das Verhindern seiner Ausbreitung, wenn er die Strasse von Florida verlässt, durch den Druck desjenigen Theiles des Aequatorialstromes, der unfähig, durch die Pässe zwischen den Inseln über dem Winde zu dringen, nach Norden von den Bahamas abgelenkt wird, sich der Ostseite des eigentlichen Golfstromes nähert und ihn zusammenpresst zwischen sich und dem kalten Wasser, das längs der amerikanischen Küste südwärts fliesst, und der gleichzeitig die Kräfte des Golfstromes vermehrt und seine hohe Temperatur erhält.

Der zweite Punkt ist, dass zur Zeit, wo der Golfstrom seine Geschwindigkeit als Strom verloren hat, etwa in der Nähe der Neufundland-Bank, er in die Region der Westwinde gelangt ist, d. h. der Winde, deren durchschnittliche Richtung eine westliche ist, deren Einfluss, indem sie ein Oberflächenströmen, vergleichbar demjenigen der Passate, veranlassen, das Wasser bis zu den britischen Inseln und Norwegen trägt. Ohne diese vorherrschenden Westwinde würde das warme Wasser des Golfstromes niemals unsere Küsten erreichen.

Die Tiefe, bis zu welcher die Oberflächenströme sich an anderen Theilen der Oceane erstrecken, ist wenig bekannt. Directe Beobachtungen über Unterströmungen sind selten ausgeführt. Zunächst ist dies keine leichte Beobachtung. Gewöhnlich musste der Apparat improvisirt werden. In der Regel bestand er in einer Art von ebener Fläche, die bis zur gewünschten Tiefe niedergelassen und im Wasser durch eine Boje aufgehängt wurde, welche dem Widerstand der oberen Schichten eine sehr viel kleinere Fläche darbot, als die untere Oberfläche.

Vollkommenere Apparate wurden ersonnen, namentlich die von den Amerikanern bei ihren Westindischen Experimenten benutzten. Diese sind jedoch empfindlich und erfordern so viel Sorgfalt und Erfahrung bei der Arbeit, und so viel Zeit wird bei diesen Beobachtungen gebraucht, dass unter dem Druck der wichtigeren Erfordernisse bezüglich der Oberflächenbewegungen im Interesse der Schifffahrt sehr wenig geschehen ist.

Der „Challenger“ machte einige Beobachtungen über die Tiefe des Aequatorialstromes im Mittel-Atlantic, aber sie waren nicht sehr entscheidend wegen Mangels an passenden Apparaten. Sie scheinen jedoch zu zeigen, dass unter 100 Faden nur wenig Strom vorhanden ist.

Theoretisch ist berechnet worden, dass Winde, welche stetig in einer Richtung mit der gewöhnlichen Kraft der Passate wehen, in 100 000 Jahren durch die Reibung zwischen den Theilchen eine Wassermasse von 2000 Faden Tiefe, die nicht anderweitig beeinflusst wird, in der gleichen Richtung in Bewegung versetzen werden; aber die Richtung und die Kraft der Passate wechseln stetig und die wirklichen Strömungen des Oceans finden sich nicht in den Passatgebieten, sondern sind das Resultat jener Ströme, die einander treffen und durch die Gestaltung des Landes comprimirt werden. Wir können also nicht erwarten, dass dieser theoretische Effect realisirt werde.

Ein Beispiel dafür, dass ein Strom unter einem anderen wegfliesst, ist uns im Nordatlantic sehr deutlich bekannt geworden im Osten der grossen Neufundlandbänke, wo die Eisberge, aus der Baffinsbay durch die arktische Strömung herbeigeführt, ihren Weg südwärts durch den östlich fliessenden Golfstrom fortsetzen. Diese grossen Eismassen schwimmen mit sieben Achtel ihres Volumens unter der Oberfläche und ziehen so viel Wasser mit sich, dass sie alle vollständig nur vom Unterstrom beeinflusst werden. Ein grosser Eisberg wird seine Basis 6 oder 700 Fuss unter der Oberfläche haben. Der einzige Grund, dass diese Berge ihre südliche Wanderung fortsetzen, ist die Wirkung des kalten Unterstromes.

Es war mein gutes Geschick, im Jahre 1872 beauftragt zu werden, eine Reihe von Experimenten über die Strömungen und Unterströmungen der Dardanellen und des Bosporus auszuführen. Sie waren höchst interessant.

Bekannt war, dass ein Oberflächenstrom fast continuirlich aus dem Schwarzen Meere durch den Bosporus in das Marmora-Meer fliesst und durch die Dardanellen ins Mittelmeer. Manche Physiker jedoch, unter ihnen Dr. W. Carpenter, waren der Meinung, dass ein Rückstrom gefunden werden müsse, der unter der Oberfläche in entgegengesetzter Richtung fliesst; und dies war ich im Stande, zu beweisen.

Obschon wir wegen der Unvollkommenheit unserer Apparate, welche wir an Ort und Stelle ersinnen mussten, nicht im Stande waren, exact das Verhältniss zu ermitteln zwischen den Wassermassen, die sich in den beiden Richtungen bewegen, fanden wir, so oft der Oberflächenstrom südwestwärts durch diese Strasse floss, dass in einem gewissen Abstande vom Boden nach oben das Wasser in schneller Bewegung war nach der entgegengesetzten Richtung. Es war ein überraschender Anblick, die Bojen zu sehen, welche ein hölzernes Gerüst von 36 Quadratfuss Fläche trugen, das in Tiefen von 100 bis 240 Fuss versenkt war, die Strasse aufwärts jagen gegen einen starken Oberflächenstrom von 3 bis 4 engl. Meilen pro Stunde. Es war ein vollkommener augenscheinlicher Beweis für einen unteren Gegenstrom, wie man ihn nur wünschen konnte, und die Türken, welche unsere Operationen mit grossem Verdacht verfolgten, waren stark der Meinung, dass der Teufel seine Hand dabei habe; und nur das Vorzeigen des Firmans vom Sultan rettete uns vor Belästigung. Bei der Untersuchung

dieser Ströme fanden wir, wie gewöhnlich, dass der Wind der mächtigste Factor war. Obwohl das Oberflächenwasser vom Schwarzen Meere fast süss und das Grundwasser von der schweren Dichte des Mittelmeeres, 1,027, war, fand man, dass beim Herrschen von Windstille der Oberflächenstrom schlaff wurde und zeitweise auf Null sank, während der Unterstrom mit einem ähnlichen Nachlassen antwortete.

Der gewöhnliche Zustand des Windes in den Gebieten des Schwarzen und des Marmara-Meeres ist das Vorherrschen von Nordostwind. Dieser veranlasst ein Stauen des Wassers an den Südwestküsten dieser Meere, genau dort, wo die Strasse sich öffnet, und das Oberflächenwasser entweicht daher schnell. Diese Strasse bietet zweifellos abnorme Charaktere dar, aber soweit es sich um die Oberflächenströme handelt, überzeugten mich die damals gemachten, langen Beobachtungsreihen, dass die Unterschiede des specifischen Gewichtes, welche hier am grössten waren, ausser Stande sind, irgend ein merkliches horizontales Fliessen des Wassers zu veranlassen.

Ich habe gesagt, dass wir nicht im Stande waren, durch directe Beobachtung die genaue Lage der Trennungslinie zwischen den entgegengesetzten Strömen zu finden, aber die schnelle Aenderung des specifischen Gewichtes in bestimmter Tiefe, welche an verschiedenen Tagen variirte, gab ein wichtiges Zeichen, dass die Ströme sich an diesem Punkte änderten. Ein russischer Officier, Capitän Makaroff, machte später ähnliche Experimente im Bosporus, aber mit vollkommeneren Apparaten, und er fand, dass an dem Punkte, wo das specifische Gewicht sich änderte, die Strömungen gleichfalls sich änderten.

Ich war bemüht, ähnliche Beobachtungen an der Strasse von Babel Mandeb, dem südlichen Ausfluss des Rothen Meeres, zu erhalten, wo ähnliche Bedingungen vorherrschen. Hier werden die Winde von den Monsoons beherrscht. Ein halbes Jahr lang weht der Wind aus Norden über die ganze Länge des Meeres und veranlasst ein Oberflächenströmen nach aussen in den Golf von Aden und ein allgemeines Sinken des Meeresspiegels um etwa 2 Fuss. In der anderen Hälfte des Jahres weht der Wind am Südende des Meeres stark aus Südosten und veranlasst einen Oberflächenstrom in das Rothe Meer, über welchem der allgemeine Wasserspiegel steigt, während über der nördlichen Hälfte der Nordwind zu wehen fortfährt. Zu beiden Zeiten ist es wahrscheinlich, dass ein Unterstrom existirt in entgegengesetzter Richtung zu dem Oberflächenstrom, aber leider ist die Unruhe des Meeres gross und Beobachtungen sind sehr schwierig. Gleichwohl wurden vom Capitän W. U. Moore im „Penguin“ 1890 Beobachtungen gemacht, aber zu einer Zeit, wo der Monsoonwechsel eintritt.

Das Ergebniss war eigenthümlich, denn es schien, dass in einer Tiefe von etwa 360 Fuss die Bewegung des Wassers eine gezeitliche sei, während das Oberflächenwasser sich langsam in einer Richtung bewegte — ein Resultat, das im Allgemeinen ähnlich ist dem von den Amerikanern in Westindien erhaltenen — aber die Richtung der Gezeitenströmung war direct entgegengesetzt der erwarteten, denn das Wasser strömte ein während der Ebbe, und vice versa.

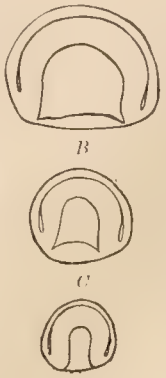
Mehr Beobachtungen sind jedoch hier nothwendig, bevor irgend welche sichere Schlüsse gezogen werden können. (Fortsetzung folgt.)

E. B. Wilson: Amphioxus und die Mosaik-Theorie der Entwickelung. (Journ. of Morphology. 1893, Vol. VIII, S. 759.)

Der Verf. veröffentlicht in der vorliegenden Mittheilung seine Untersuchungen über Theilungen der Eier von Amphioxus in ausführlicher Darstellung. Es handelt sich um das Zerlegen der ersten Furchungsstadien durch Schütteln derselben. Ueber die wichtigen und interessanten Resultate Wilson's wurde schon vor einiger Zeit nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. kurz berichtet (Rdsch. VIII, 124). Nunmehr liegt die von 10 Tafeln begleitete Publication vor. Der Verf. macht zunächst eingehende Mittheilung über den Verlauf der Furchung, wobei von Bedeutung, an dieser Stelle jedoch nur kurz zu erwähnen ist, dass bei Amphioxus normaler Weise verschiedene Typen der Furchung vorkommen, die sich nach den bisherigen Erfahrungen in anderen Abtheilungen des Thierreichs als feststehende Typen unterscheiden lassen. Auf die genauere Schilderung dieser als radiärer, bilateraler und Spiraltypus unterschiedenen drei Furchungsformen kann hier nicht eingegangen werden; es muss genügen, ihr nach den Angaben des Verf. festgestelltes Vorkommen für Amphioxus zu constatiren. Die drei Formen sind übrigens durch Uebergänge mit einander verbunden. Von allgemeinerem Interesse sind die Theilungsversuche, welche mit den in Furchung begriffenen Eiern vorgenommen wurden.

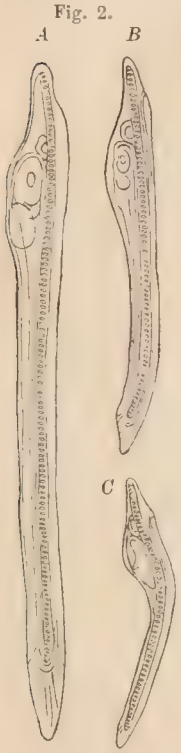
Die Zerlegung der Furchungsstadien führte zu bestimmten Ergebnissen, wenn sie auf dem zwei-, vier- und achtzelligen Stadium erfolgte. Die Furchungszellen wurden durch die auch von Driesch bei seinen Versuchen mit Seeigeleiern geübte Methode des Schüttelns von einander getrennt. Die isolirten Furchungszellen entwickeln sich weiter, und zwar liefert eine Furchungskugel des zweizelligen Stadiums nach abgelaufener Furchung eine einschichtige Keimblase (Blastula) von der gewöhnlichen Form, aber nur der halben Grösse. Dasselbe ist der Fall mit der daraus durch Einstülpung hervorgehenden zweischichtigen Keimblase (Gastrula). Fig. 1 A zeigt in den Hauptlinien eine Gastrula von normaler Grösse; sie ist aus einem unzertheilten Ei in Folge völlig normaler Entwickelung hervorgegangen. Fig. 1 B entspricht der aus einer Furchungskugel des zweizelligen Stadiums entwickelten Gastrula. Dieselbe

Fig. 1.



entwickelt sich in einer dem normalen Gang durchaus entsprechenden Weise weiter und liefert eine junge Amphioxuslarve, welche sich von einer normal entwickelten Larve nur dadurch unterscheidet, dass sie halb so gross ist als diese. Fig. 2 A stellt eine auf normalem Wege entwickelte, Fig. 2 B die auf die geschilderte Weise entstandene Larve dar.

Fig. 2.



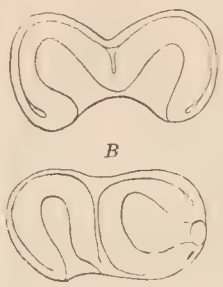
Das Zerschütteln des vierzelligen Furchungsstadiums führt zu dem gleichen Ergebniss, d. h. es bildet sich aus der Furchungskugel dieses Stadiums eine Blastula, Gastrula und Larve von Viertelsgrösse. Die Figuren 1 C und 2 C stellen Gastrula und Larve dar, welche durch diesen Versuch erhalten wurden. Der Vergleich mit den entsprechenden Entwickelungsstadien von halber und normaler Grösse (Fig. 1 A und B, Fig. 2 A und B) zeigt ohne Weiteres die Grössendifferenz, die Figuren sind alle bei gleicher Vergrösserung entworfen.

Es kann danach kein Zweifel sein, dass bei Amphioxus so wie Driesch dies für Seeigel nachwies (Rdsch. VII, 11; VIII, 14) aus den isolirten Zellen des Zwei- und Vierstadiums der Furchung sowie aus einem ganzen Ei sich ganze Individuen zu entwickeln vermögen.

Bei seinen Versuchen hat Herr Wilson zumal auch auf die feineren Entwickelungsvorgänge der isolirten Zellen, speciell auch auf deren Furchung geachtet, und er kommt auch hierbei zu einem wichtigen Ergebniss, indem er feststellt, dass die weitere Furchung der isolirten Zellen ganz so verläuft, wie die eines ungetheilten Eies. Die einzelne Furchungskugel im Verbande mit den übrigen Zellen muss sich nach diesen richten; sie erweist sich als ein dem Ganzen eingefügter Theil und verhält sich dementsprechend anders als das ganze Ei. Nicht so die isolirte Zelle, sondern diese zeigt, wie gesagt, die gleichen Furchungserscheinungen wie das Ei selbst. Sie erweist sich somit nicht mehr als Theil eines Ganzen, sondern ist selbstständig geworden. Bald nach der Isolirung runden sich die isolirten Zellen ab, und die bei der Furchung eintretenden Theilungsebenen lassen sich direct mit denen der normalen Furchung des ungetheilten Eies vergleichen. Dieses Verhalten der früheren Entwickelung entspricht dem Verhalten in den späteren Stadien, d. h. der Ausbildung eines vollständigen Thieres aus dem Theilstück.

Bei den Theilungsversuchen ereignete es sich wiederholt, dass die Blastomeren nicht völlig von einander getrennt, wohl aber gegen einander verschoben wurden. In diesen Fällen kam es zur Bildung interessanter Doppelembryonen. Eine geringe Verschiebung gegen die ursprüngliche Orientirung scheint zu genügen, um zu bewirken, dass der Embryo sich nicht mehr als Ganzes, sondern jede der Furchungskugeln sich für sich weiter entwickelt. Die Stellung der beiden Zwillingsbildungen gegen einander wird durch die erste Furchungsebene der Furchungskugeln bestimmt, welche ihnen den Ursprung gaben. Der Verf. beschreibt eine ganze Anzahl solcher Zwillingsbildungen auf sehr verschiedenen Stufen der Entwickelung. Es sind darunter alle Entwickelungsstadien bis zur Gastrula, die sich in recht verschiedenartigen Stellungen gegen einander befinden. Solche Zwillingsbildungen aus dem Stadium der Gastrula in zwei verschiedenen Stellungen zeigen z. B. die Fig. 3 A und B. Auch Mehrfachbildungen kommen auf diese Weise zu Stande, sowie solche, bei welchen ein grösseres Theilindividuum mit einem kleineren oder auch mit einem unentwickelten Theil des Eies sich in Verbindung zeigt. Bezüglich des Näheren dieser Verhältnisse muss auf Text und Tafeln der Arbeit selbst verwiesen werden.

Fig. 3.



Der Verf. setzte seine Untersuchungen noch weiter fort und zerlegte auch das achtzellige Furchungsstadium in die einzelnen Zellen. Dabei ergab sich aber nicht dasselbe Resultat wie früher. Wohl furchen sich die isolirten Furchungskugeln auch dieses Stadiums, aber die Furchung ist keine so regelmässige und lässt sich nicht mehr ohne Weiteres mit derjenigen des ganzen Eies identificiren. Die Furchung führt zur Bildung eines Embryos, welcher im besten Fall die Gestalt einer Blastula. und dann die Achtelgrösse des normalen Embryos zeigt; zumeist aber gestaltet sich die Entwickelung nicht so regelmässig. Die Blastula entwickelt sich nicht weiter, d. h. es entsteht niemals eine Gastrula daraus. In den meisten Fällen gehen aus den isolirten Zellen des Achtelstadiums nur Zellplatten von mehr oder weniger gekrümmter Form hervor.

Aehnliche Ergebnisse lieferten die mit dem 16 zelligen Stadium vorgenommenen Versuche.

Die zuletzt erwähnten Versuche, d. h. die mit dem achtzelligen Stadium, sind besonders interessant und man hätte ihr Ergebniss schon voraussehen können. Auf diesem Furchungsstadium zeigt nämlich das Ei schon eine höhere Differenzirung. Durch die erste (meridionale) Furche wurde es in zwei, durch die zweite ebenfalls meridionale Furche in vier Furchungskugeln zerlegt, die alle von gleicher Grösse waren. Die dritte (äquatoriale) Furche jedoch zerlegt das Ei in vier kleinere, dem animalen Pol genäherte und vier grössere, am vegetativen Pol gelegene Furchungskugeln. Die am animalen Pol gelegenen Elemente haben bei der weiteren Entwickelung das äussere Keimblatt, die am vegetativen Pol das innere und mittlere Keimblatt zu liefern. Man sieht also, dass in diesem

Stadium schon eine Differenzirung vorhanden ist, und dass also dementsprechend die von einander getrennten Zellen sich nicht mehr in gleicher Weise verhalten werden, wie die der vorhergehenden Stadien, d. h. sie sind nicht mehr fähig, den ganzen Organismus aus sich zu erzeugen, wie Herrn Wilson's Versuche lehren. Dieses Verhalten ist wichtig für die allgemeine Auffassung der in Rede stehenden Vorgänge.

Der Verf. ist auf Grund seiner Versuche nicht geneigt, das Princip der organbildenden Keimbezirke so ohne Weiteres als überwunden zu betrachten, wie das aus den Versuchen Driesch's an Echinodermeneiern hätte scheinen können. Die Versuche beweisen nur, dass dieses Princip für das ungefurchte Ei und die frühesten Entwickelungsstadien nicht gilt. Mit dem Fortschreiten der Entwickelung nimmt dieselbe mehr und mehr den Charakter einer Mosaikarbeit an, d. h. bestimmte Theile an dem noch weniger entwickelten Ei erscheinen bereits als bestimmte Partien des ausgebildeten Organismus. Das Auftreten einer derartigen Differenzirung mag bei verschiedenen Thierformen zu verschiedener Zeit eintreten. Bei Amphioxus stellt sie sich mit der dritten Furchungsebene ein, bei Polygordius und Echinus mit der vierten, bei Synapta erst in späteren Perioden der Furchung. Bei einer Ascidie, Clavelina, macht sie sich bereits mit dem Auftreten der zweiten Furchungsebene geltend und bei manchen Anneliden scheint sie schon von Anfang an vorhanden zu sein. Der Verf. stellte selbst für einen Anneliden, Nereïs, fest, dass die erste Furchungsebene das Ei in zwei verschieden grosse Furchungskugeln trennt, welche ganz verschiedenen Theilen des Körpers den Ursprung geben.

Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden, dass der Verf. den Versuch macht, die Entwickelung der Theilstücke von Furchungsstadien zu ganzen Organismen mit der Mosaiktheorie zu vereinigen. „In dieser Weise ergänzt," schliesst er seine Arbeit, „ist die Mosaiktheorie von grösster Wichtigkeit und ist bestimmt, wie ich glaube, die Grundlage aller Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Thiere abzugeben." K.

Lewis Boss: Ueber die Bahn des Kometen Holmes, III 1892, und über die Fluctuationen seiner Helligkeit. (The Astronomical Journal 1894, nach einem Referat im Bulletin astronomique. 1894, T. XI, p. 365.)

Ueber die im Original uns leider nicht zugängliche Arbeit des Herrn Boss bringen wir nachstehendes Referat des Bulletin astronomique, welches die Betrachtungen des Verf. über die Natur des Kometen wegen ihres allgemeinen Interesses ausführlicher zur Darstellung bringt. Vorausgeschickt ist, dass Herr Boss neue Elemente für die Bahn des Kometen Holmes abgeleitet hat aus der Vergleichung der Ephemeride mit den Beobachtungen vor und nach der Umgestaltung des Kometen im Januar (vgl. Rdsch. VIII, 80), und dass die Aenderung im Aussehen von keiner wirklichen Aenderung der Bewegung begleitet gewesen, was hätte der Fall sein müssen, wenn diese Aenderungen durch einen Zusammenstoss oder durch eine Explosion veranlasst wären.

Die Hypothese eines elektrischen Einflusses ähnlicher Art wie der, welcher die Polarlichter erzeugt, scheint für die Erklärung der Helligkeit des Kometen weniger Schwierigkeiten zu bieten, als alle anderen. Es scheint äusserst wahrscheinlich, dass die Sonnencorona gleichfalls ähnlicher Natur ist, wie das Polarlicht. Man kann annehmen, dass für das Auftreten polarlichtartiger Erscheinungen an einem Himmelskörper die Verbreitung eines sehr fein vertheilten und zarten Stoffes in dem umgebenden Raume sehr günstig ist. Die oberen Regionen der Erdatmosphäre, in denen das Polarlicht entsteht, sind sicherlich so beschaffen. Es ist auch sehr wahrscheinlich, dass die Materie, welche sich in der Sonnencorona vorfindet, von derselben Natur ist; und man kann noch mit mehr Grund diesen Satz bezüglich der Hüllen und der Schweife der Kometen behaupten.

Dass eine elektromagnetische Wirkung zwischen Sonne und Erde besteht, darf als festgestellte Thatsache aufgefasst werden, die bestätigt wird durch die Gleichheit der Perioden der Sonnenthätigkeit mit denen der Polarlichterscheinungen und der Elemente des Erdmagnetismus, und ebenso auch durch das Zusammenfallen der starken Störungen. Es ist daher natürlich und rationell, anzunehmen, dass diese Art interkosmischer Wirkung auch zwischen der Sonne und den anderen Körpern des Sonnensystems stattfindet. Erwägt man die ungeheuere Ausdehnung der Nebelmasse, welche die Kometen umgiebt, ebenso wie die anderen Thatsachen bezüglich der physischen Constitution und die Schwankungen ihrer Abstände von der Sonne nebst den daraus sich ergebenden Temperaturschwankungen, so scheint es nicht irrationell, zuzugeben, dass eine von der Sonne herkommende und auf die Kometen sich erstreckende elektromagnetische Wirkung bedeutend intensiver und anhaltender sein kann, als bei den anderen Körpern des Sonnensystems.

Die Entwickelung der Kometenschweife kann vollkommen erklärt werden durch die Hypothese einer abstossenden Wirkung der Sonne. Es ist möglich, dass dies dieselbe Abstossung ist, welche zwischen zwei gleichsinnig elektrischen Ladungen stattfindet. Die Hypothese einer elektrischen Abstossung zur Erklärung der Kometenschweife ist schon von Olbers aufgestellt und von Vielen, die sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, günstig aufgenommen worden. Zur Stütze dieser Hypothese besitzt man experimentelle Thatsachen und mathematische Deductionen (in den Abhandlungen von Zöllner, Bredichin, Roche u. s. w.); man hat ihr weder ernste Einwände noch widersprechende Thatsachen entgegengestellt.

Nach der Hypothese dieser elektrischen Abstossung werden die Stofftheilchen, welche die Nebelhülle zusammensetzen, nicht allein von der Sonne abgestossen, sondern auch vom Kern des Kometen. Bessel hat dieser Wirkung des Kerns Rechnung getragen in seiner klassischen Abhandlung über den Schweif des Halley'schen Kometen. Wenn der Komet eine starke elektrische Störung erfährt, wird die erste Wirkung in der Abstossung der die Coma bildenden Materie durch den Kern bestehen, und die Coma wird sich nach allen Richtungen ausdehnen. Diese Ausdehnung wird vollkommen gleichmässig erfolgen, bis die abstossende Wirkung der Sonne sich im Vergleich zu derjenigen des Kerns bemerklich macht; dann werden die Theilchen fortgestossen und bilden den Schweif.

Dies scheint genau so stattgefunden zu haben bei dem Kometen Holmes nach seiner Entdeckung. Je bedeutender ferner die ursprüngliche elektrische Störung in den centralen Theilen des Kometen ist, desto deutlicher muss die Ausdehnung der Coma vor der Bildung des Schweifes werden; und die mathematische Analyse der betreffenden Wirkungen zeigt, dass unter den beschriebenen Umständen der Schweif ungemein breit und verschwommen sein muss im Vergleich mit den Schweifen anderer Kometen, welche von weniger plötzlichen und weniger heftigen elektrischen Erregungen im Kern herrühren.

Alle, die viel Kometen beobachtet haben, finden, dass, auch wenn man gebührend Rechnung trägt der veränderlichen Durchsichtigkeit der Atmosphäre bei verschiedenen Gelegenheiten, die Helligkeit der teleskopischen Kometen sich factisch ändert, ohne streng von dem Abstande abhängig zu sein, und keineswegs regelmässig. Die Helligkeitsschwankungen der periodischen Kometen bei deren successiver Wiederkehr zum Perihel stimmen nicht mit den Zahlen, welche aus den Abständen der Gestirne von der Sonne und von der Erde abgeleitet werden. Man hat Beispiele von abnormen temporären Schwankungen der Kometenhelligkeiten (so die relative Helligkeit der beiden Bruchstücke des Biela-Kometen, die Explosionen des Kometen 1888 I u. s. w.). Die Hypothese, dass ein Theil des Kometenlichtes von einer elektrischen Erregung in den Nebelhüllen herrührt, scheint die einfachste und vernünftigste Erklärung der Helligkeitschwankungen zu liefern. Der einzige Einwand hiergegen wäre nur, dass die Annahme dieser Hypothese noch häufigere, in der Helligkeit des Kometen sich äussernde Variationen fordern würde. Aber aller Wahrscheinlichkeit nach rührt die Sichtbarkeit des Kometen zum grössten Theil von reflectirtem Sonnenlicht her und die abnormen Aenderungen modificiren nur dieses Hauptelement der Helligkeit.

Das Auftreten von hellen Streifen in den Kometenspectren fordert das Glühen der Kometensubstanz. Wenn man die Zartheit der leuchtenden Kometenhüllen bedenkt und sie zusammenhält mit ihrem Volumen und der Kleinheit der Kerne, und wenn man die niedrige Temperatur des Raumes berücksichtigt, so ist es sicher, dass dieses Glühen nicht von der gewöhnlichen Wärme herrühren kann, und es scheint unmöglich, dasselbe anders als mittels einer elektrischen Wirkung zu erklären. Dies kann man wenigstens von der grossen Mehrzahl der Kometen sagen, und nur für die kleine Zahl, die sich der Sonne hinreichend nähern, könnte man die Strahlung als Ursache des Glühens reserviren.

Endlich kann man behaupten, dass das physische Aussehen der Kometen der Hypothese nicht widerspricht, welche das Polarlicht zur Erklärung eines Theils ihres Lichtes heranzieht; im Gegentheil: In der Entfernung, in der sich die Kometen befinden, müssen die Form und das Pulsiren der einzelnen Strahlen vollständig unsichtbar sein, was unter ähnlichen Umständen auch für die Einzelheiten der irdischen Polarlichter der Fall sein würde. Was man nur zugeben muss, ist eine ausgesprochenere und gleichmässigere elektrische Wirkung bei den Kometen als bei der Erde.

L. Bleekrode: Einige Versuche mit fester Kohlensäure. (Philosophical Magazine. 1894, Ser. 5, Vol. XXXVIII, p. 81.)

Bei Versuchen mit sehr niedrigen Temperaturen, die durch Verdampfen fester Kohlensäure hervorgebracht worden, hat Herr Bleekrode einige weniger bekannte Erscheinungen beobachtet, die sich zu Vorlesungsversuchen ganz besonders eignen.

Die feste Kohlensäure erhält man, wenn man die in eisernen Flaschen käufliche, flüssige Säure in einen Beutel aus Stoff ausströmen lässt; der Beutel füllt sich bald mit einem Schnee fester Kohlensäure, der durch starken Druck in Formen aus Holz oder Metall beliebig gestaltet werden kann. Die Eigenschaften so comprimirter Kohlensäurecylinder sind zuerst von Landolt (1884) beschrieben worden.

Dass das Ausströmen kräftiger Kohlensäurestrahlen Elektricität entwickelt, ist vielfach beobachtet worden, zuletzt noch von Haussknecht (Rdsch. VI, 308) beschrieben. Herr Bleekrode hat die Angaben des Letzteren bestätigen können und überzeugte sich, dass das ausströmende Gas negativ elektrisch sei. Wesendonck (Rdsch. VII, 29) hatte die Elektricitätsentwickelung, welche durch Reibung von Gasen gegen Metalle nicht veranlasst werden kann, dem Umstande zugeschrieben, dass mit dem Gase flüssige Theilchen mitgerissen werden, während der Verf. kleinen, mitgerissenen Partikelchen fester Säure eine besondere Bedeutung beilegt, weil die feste Kohlensäure nach seiner Erfahrung sehr leicht Elektricität annimmt.

Bringt man etwas Kohlensäureschnee aus dem Beutel direct auf die Scheibe eines Elektroskops, so beobachtet man eine starke, negative Ladung; stellt man das Instrument unter die Glocke einer Luftpumpe, so nimmt bei Verdünnung der Luft die Divergenz der Goldblättchen ab und wird grösser, wenn man Luft zulässt. Eine Scheibe aus stark comprimirter Kohlensäure wird durch Reiben mit der Hand stark negativ; ebenso wirkt Reiben gegen eine Zink- oder Kupferplatte, welche hierbei stark positiv geladen werden. Hat man eine Scheibe fester Kohlensäure auf die Platte des Elektroskops gelegt, so zeigt dasselbe negative Ladung; entfernt man dann die Kohlensäurescheibe, so fallen die Blättchen erst zusammen, gehen aber hierauf wieder auseinander, wobei sie positive Ladung zeigen.

Oft wurde, wenn man ein Stück stark zusammengepresster Kohlensäure mit Metallen in Berührung brachte, ein lauter Ton gehört. „Bei weiterer Untersuchung überzeugte man sich bald, dass der Ton herrühre von der Wärmeleitungsfähigkeit der Metalle, welche die schnelle Verdampfung der festen Kohlensäure an den Stellen, wo die Berührung am innigsten ist, beschleunigt, und die Unterschiede in der Leichtigkeit, mit der das entwickelte Gas entweichen kann, erzeugt ein abwechselndes Comprimiren und Ausdehnen, und somit ein Schwingen in dem Gasstrome.“ Sehr schön lässt sich der Versuch derart ausführen, dass man auf eine Scheibe oder einen Cylinder sehr stark gepresster Kohlensäure eine kleine Messingkugel legt und beides auf den Resonanzkasten einer Stimmgabel stellt; den entstehenden, hohen Ton hört man durch das ganze Zimmer, und wenn man die Kugel gegen die feste Kohlensäure drückt, wird der Ton fast unerträglich laut. Der Ton erlischt in dem Maasse, als das Metall kalt wird und die Verdampfung sich vermindert; er kann stets wieder geweckt werden, wenn man das Metall für einen Moment erwärmt. Man kann auch umgekehrt die Kohlensäure als Cylinder oder Linse formen und auf eine Metallscheibe legen und überzeugt sich leicht, dass der Ton an der Berührungsstelle entsteht. Ist die Kohlensäure nicht sehr compact, so entsteht kein Ton, da das Gas durch die Poren entweichen kann; Silbermünzen erzeugen gleichfalls keinen Ton, weil das Gas zwischen den Unebenheiten der Prägung entweicht. Dass in diesen mannigfach zu verändernden Versuchen der Ton durch das entweichende Gas erzeugt wird, konnte noch dadurch erwiesen werden, dass man einen lauten Ton erhält, wenn man eine glühende Messingkugel auf ein Stück Kampher oder Salmiak drückt; hier entwickeln sich gleichfalls schnell Dämpfe und erzeugen einen Ton.

So leicht man mittels fester Kohlensäure Quecksilber zum Erstarren bringen kann, so wenig gelingt es, Quecksilberkrystalle zu erhalten, weil das Erstarren zu schnell vor sich geht. Macht man aber in einem Stück Kohlensäure eine schalenartige Vertiefung von 4 cm und füllt sie mit Quecksilber, so hört man zunächst einen tiefen, deutlichen Ton und sieht an der Oberfläche deutliche Wellenbewegung; allmälig hören die Schwingungen auf, und wenn man nun den noch flüssigen Inhalt der Vertiefung ausgiesst, so findet man diese innen besetzt mit sehr schönen, scharfen Nadeln von festem Quecksilber, ähnlich den Farnblättern, von mehr als 1 cm Länge. Die Masse kann herausgenommen werden und sich einige Minuten halten.

Zum Schluss beschreibt Herr Bleekrode noch einige Versuche, durch welche die Schirmwirkung eines evacuirten Raumes gegen Wärme nachgewiesen wird.

Zunächst zeigt er, dass feste Kohlensäure, von einem Mantel verdünnter Luft umgeben, keinen Reif oder Thau an der Aussenseite des Gefässes bildet; sodann weist er nach, dass ein Stückchen Phosphor in einer Glühlampe am schnellsten sich entzündet, wenn in die Kugel Kohlensäure eingelassen war, später erst, wenn sie mit Wassserstoff gefüllt war, und am spätesten, wenn in der Kugel ein Vacuum herrschte, trotzdem die verwendete elektrische Energie in allen drei Fällen gleich war. Näheres im Original.

Riccardo Arnó: Elektrostatische Drehungen in verdünnten Gasen. (Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. 1894, Vol. XXIX, p. 635.)

Wenn man durch ein verdünntes Gas mittels zweier Elektroden eine elektrische Entladung hindurchgehen lässt, so übt dieselbe nach den Beobachtungen von Crookes (1879) auf eine Mühle, die den bekannten Radiometern ähnlich ist, Wirkungen aus, welche bei passender Anordnung des Apparates eine continuirliche Drehung der Mühle in dem Sinne veranlassen, dass die Flügel sich von der Kathode zur Anode hin bewegen. Herr Arnó konnte eine ähnliche continuirliche Drehung einer Mühle in verdünntem Gase hervorrufen, wenn dieses dem Einflusse eines rotirenden elektrischen Feldes ausgesetzt wurde.

Die Herstellung eines rotirenden elektrischen Feldes für die Versuche geschah in derselben Weise, wie in den früheren Versuchen des Herrn Arnó, in denen er im rotirenden elektrischen Felde einen Cylinder aus einem Dielektricum zum Rotiren brachte (vergl. Rdsch. VIII, 29). Unter Hinweis auf das ausführliche Referat, das wir a. a. O. über jene Arbeit gebracht, darf hier das rotirende elektrische Feld als gegeben vorausgesetzt werden; in dasselbe konnte nicht ein gewöhnliches Radiometer mit Glimmerflügeln gestellt werden, weil der Glimmer schon unter Atmosphärendruck im drehenden Felde zur Rotation veranlasst wird. Herr Arnó construirte sich vielmehr eine kleine Mühle mit vier sehr dünnen Messingflügeln, die in einer Glaskugel mit sehr stark verdünnter Luft sich befand; dieselbe gab Gewähr, dass eine directe Wirkung des rotirenden Feldes auf die Flügel ausgeschlossen ist und dass jede beobachtete Wirkung durch das verdünnte Gas vermittelt werde.

War die Intensität des Feldes genügend gross und die Glashülle hinreichend trocken, so beobachtete man, wenn man den Apparat in das rotirende Feld brachte, dass die Messingflügel zu rotiren begannen, der Rotation des Feldes folgend; wenn man, während die Mühle sich in einer Richtung drehte, die Rotation des Feldes umkehrte, so begann auch die Metallmühle bald in umgekehrter Richtung zu rotiren. Waren die Versuchsbedingungen derartig, dass das elektrische Feld mit einer Geschwindigkeit von 40 Drehungen in 1 Secunde rotirte, und war seine Intensität gleich 1,67 C. G. S.-Einheiten, so konnte die kleine Messingmühle eine Geschwindigkeit von etwa 50 Rotationen in 1 Minute erreichen.

Dass, wie oben angenommen worden, die Anwendung einer Mühle mit leitenden Flügeln wirklich ausreicht, um die directe Wirkung des rotirenden elektrischen Feldes auszuschliessen, wurde durch Versuche erwiesen. Dieselben zeigten, dass in der Luft unter gewöhnlichem Druck vier gekreuzte Glimmerblättchen, wie jeder andere dielektrische Körper mit dem elektrischen Felde, in dem sie sich befanden, rotirten; auf eine ganz metallische Mühle hingegen äusserte sich keine Wirkung, auch wenn sie in einem sehr intensiven, rotirenden Felde sehr leicht drehbar an langem Seidenfaden aufgehängt war; die Mühle aus Metall blieb in diesem Felde ruhig. Erwähnt sei noch, dass unter den angewandten Versuchsbedingungen die Wirkung des rotirenden elektrischen Feldes auf das verdünnte Gas sich auch darin äusserte, dass das Innere der Glaskugel gleichmässig leuchtete, so dass es, auch wenn man in vollständigster Finsterniss experimentirte, möglich war, die rotirende Mühle so deutlich zu sehen, dass man die Drehungen sehr gut zählen konnte.

Aus seinen Versuchen schliesst der Verf., dass die Ursache der beobachteten Erscheinungen eine Kraft ist, welche sich im Inneren der Glaskugel entwickelt und welche indirect erregt wird durch eine besondere Wirkung des rotirenden elektrischen Feldes auf das verdünnte Gas.

A. Campetti: Ueber den Einfluss der Lösungsmittel auf die Geschwindigkeit der Ionen. (Il nuovo Cimento 1894, Ser. 3, Vol. XXXV, p. 225.)

In einer Untersuchung über die Potentialdifferenz zwischen den wässerigen und alkoholischen Lösungen eines und desselben Salzes (Rdsch. IX, 178) hatte Herr Campetti darauf hingewiesen, dass zur Vergleichung der gefundenen Werthe mit der Theorie Messungen der Ueberführungszahlen der verschiedenen Ionen in den einzelnen Lösungsmitteln erforderlich seien.

Für das Chlorlithium in alkoholischer Lösung hatte er die relative Ueberführungszahl in jener Versuchsreihe bereits gemessen, und es handelte sich nun darum, die Werthe der Ueberführungszahlen für mehrere Salze in verschiedenen Lösungsmitteln zu sammeln, um überhaupt die Frage zu entscheiden, ob ein Einfluss des Lösungsmittels auf die relative Ionengeschwindigkeit der gelösten Salze existire oder nicht. Zunächst wurden als Lösungsmittel, ausser dem Wasser, Aethyl- und Methylalkohol gewählt; aber auch hier war die Zahl der Salze schon eine sehr beschränkte, da nur wenig Salze in ihnen löslich sind, die zugleich eine hinreichend grosse elektrische Leitungsfähigkeit besitzen. Weil ferner noch diejenigen Salze ausgeschlossen werden mussten, bei deren Elektrolyse secundäre Processe auftreten, reducirte sich die Untersuchung auf die Ermittelung der Ueberführungszahlen des Chlorlithiums und des Silbernitrats im Aethyl- und Methylalkohol.

Die Versuche wurden mit demselben Apparate angestellt, wie die über die Potentialdifferenzen; die Lösungen befanden sich in zwei Glasgefässen, welche durch ein Seitenrohr mit einander verbunden waren; das eine Gefäss enthielt die Anode, das andere die Kathode. Damit die Flüssigkeit, welche durch die Elektrolyse in Folge der Wanderung der Ionen verschiedene Zusammensetzung gewonnen, sich nicht durch einander mische, war sie durch zwei Pergamenthäute in drei Theile getheilt, welche gesondert analysirt werden konnten. In der That fand sich meist der mittlere Theil in seiner Zusammensetzung unverändert, während an den Elektroden die übergeführten Ionen die procentischen Mengenverhältnisse wesentlich umgestalteten.

In nachstehender Tabelle sind die bei den Einzelversuchen erhaltenen Werthe, zu Mitteln vereinigt, zusammengestellt; die erste Horizontalreihe enthält die Ueberführungszahl für das Ion Cl., die zweite die für das Ion NO_3:

	Aethylalkohol	Methylalkohol	Wasser
Chlorlithium . .	0,71	0,64	0,705
Silbernitrat . .	0,51	0,47	0,518

Man sieht aus den Zahlen, dass bei den beiden untersuchten Salzen die Ueberführungszahl des Anions im Wasser und die im Aethylalkohol als gleich betrachtet werden können; hingegen ist die relative Ueberführungszahl der beiden Anionen im Methylalkohol entschieden kleiner, als im Wasser und Aethylalkohol. Das Verhältniss der Ionengeschwindigkeit ist somit für die beiden Salze zwar im Aethylalkohol und Wasser gleich, aber im Methylalkohol verschieden, so dass das Lösungsmittel nicht in allen Fällen denselben Einfluss auszuüben scheint. Wenn aber für den Aethylalkohol die Ionengeschwindigkeit für einige andere Salze aus ihren

Leitungsfähigkeiten berechnet wird (vergl. das Referat über Kowalki, Rdsch. IX, 416), so findet man auch für dieses Lösungsmittel eine Verschiedenheit der Ueberführungszahlen. „Jedenfalls scheint somit wenigstens für einige Fälle der Einfluss des Lösungsmittels auf die relativen Geschwindigkeiten der Ionen zweifellos nachgewiesen zu sein."

H. Pélabon: Ueber den Einfluss des Druckes auf die Verbindung des Wasserstoffs mit Selen. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 73.)

Wenn ein Gas in einem geschlossenen Gefässe sich mit einem festen oder flüssigen Körper theilweise verbinden kann, um eine gasförmige Verbindung zu geben, so ist in dem Gasgemisch bei jeder Temperatur das Verhältniss zwischen dem Partialdruck der Verbindung und dem Partialdruck des gasförmigen Bestandtheiles im Allgemeinen abhängig von dem Gesammtdrucke des Systems. Hingegen lehrt die Dissociationstheorie, dass, wenn die fragliche Verbindung ein dem seinen gleiches Volumen des gasförmigen Bestandtheiles enthält (dies ist beim Wasserstoff der Fall), der Druck keinen Einfluss auf den Werth des fraglichen Verhältnisses hat. In der That hatte Ditte, welcher bei 350° und 440° mit verschlossenen Röhren experimentirte, die Selen und Wasserstoff bei 520 mm und bei 940 mm Quecksilberdruck enthielten, gefunden, dass nach einer gleichen Zahl von Stunden die Menge des gebildeten Selenwasserstoffs um 1 bis 3 Proc. grösser ist in der Röhre, in welcher der Druck höher ist, als in der mit geringerem Drucke. Herr Pélabon wollte nun den Einfluss des Druckes innerhalb weiterer Grenzen studiren.

Die Glasröhre, welche das Selen enthielt, war an beiden Enden ausgezogen, das eine Ende mit einem H entwickelnden Apparat verbunden, und nachdem alle Luft aus der Röhre durch den Wasserstoff verdrängt worden, wurde das eine Ende geschlossen; Wasserstoff wurde dann eingeleitet, bis man den gewünschten Druck erhalten, und hierauf das Selen geschmolzen. Das erstarrte Selen schloss die Verbindung der Röhre mit dem H-Entwickler ab, und man konnte nun die Röhre auch am anderen Ende zuschmelzen; der Druck, unter welchem der Wasserstoff mit dem Selen in den Röhren eingeschlossen wurde, konnte bis zu 5 Atm. gesteigert werden. Die Hauptresultate dieser Versuche waren folgende:

Vier Röhren, die auf dieselbe Temperatur 620° erhitzt wurden, und in denen der Druck des Wasserstoffs 520 mm, 1270 mm, 1520 mm und 30160 mm betrug, ergaben für das Verhältniss des Theildruckes des Selenwasserstoffs zu dem Gesammtdrucke die Werthe 0,405, 0,4112, 0,42, 0,423. Bei der Temperatur 575° erhielt man unter den Drucken 678 mm und 1380 mm Quecksilber für das Verhältniss die Werthe 0,39 und 0,403. Endlich bei der viel niedrigeren Temperatur von 310° ergaben sich unter den Drucken 580 mm und 1520 mm die Werthe 0,214 und 0,23.

Aus diesen Resultaten folgt, was bereits Ditte bemerkte, dass die Druckzunahme nur in sehr geringem Grade die Menge des bei einer bestimmten Temperatur gebildeten Selenwasserstoffs vermehrt und dass dieser Einfluss bei der niedrigen Temperatur sich mehr bemerkbar macht. Der Druck hat ferner den Einfluss, die Geschwindigkeit der Reaction zu steigern. Die Schlussfolgerungen der Dissociationstheorie sind somit durch den Versuch bestätigt, und zwar um so mehr, je höher die Temperatur ist.

P. Grützner: Ueber die chemische Reizung sensibler Nerven. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1894, Bd. LVIII, S. 69.)

Nachdem Herr Grützner über die Wirkung chemischer Reize auf die motorischen Nerven interessante Erfahrungen gesammelt hatte (Rdsch. VII, 674), hat er die Wirkung gleicher Reize auf die Empfindungsnerven eingehender Untersuchung unterzogen. Die Versuche mussten, da die Reaction in Schmerzempfindungen besteht, an Menschen ausgeführt werden und wurden in der Weise angestellt, dass auf der Haut möglichst gleiche, kleine Wunden erzeugt und auf diese mit einem Pinsel möglichst gleiche Tropfen der Lösung aufgetragen wurden; es wurde die Zeit gemessen, nach welcher Schmerzempfindung eintrat. Im Anschluss an diese Versuche wurden solche über Schmeckreize derselben Lösungen gemacht. Wie bei den Versuchen über die Reizung motorischer Nerven, wurden auch bei den vorliegenden die Vergleiche nur zwischen chemisch äquivalenten Mengen, und nicht zwischen gleichen Gewichten gemacht. Untersucht wurden Halogensalze nebst einigen ihrer Bestandtheile, Säuren, und einige Alkohole.

Von den Einzelergebnissen sei erwähnt, dass Jodnatrium stärker wirkte als Bromnatrium und dieses stärker als Chlornatrium, während unter den Halogenen Chlor am stärksten, Jod am schwächsten reizte; unter den Kaliumsalzen wirkte Chlorkalium am intensivsten; als Lauge wirkte Kali stärker als Natron, und Ammoniak, das motorische Nerven gar nicht erregt, erzeugte die intensivsten Schmerzen. Die Wirkung der verschiedenen Säuren zeigte eine merkwürdige Uebereinstimmung mit ihrer Acidität; unter den Alkoholen ist die eigenthümliche Wirkung des Glycerins hervorzuheben, welches einen intermittirenden Schmerz hervorrief. Bei allen untersuchten Lösungen zeigte sich eine stärkere und schnellere Wirkung, wenn dieselben erwärmt waren, schwächere und langsamere Wirkung hingegen bei abgekühlten Lösungen.

Als allgemeines Resultat der umfangreichen Versuche ist zunächst hervorzuheben, dass innerhalb gewisser Grenzen chemisch verwandte Körper auf dieselben Körpersysteme ähnliche Wirkungen äussern, gewissermaassen auch physiologisch verwandt sind, wenn man gleiche chemische Mengen mit einander vergleicht. Weiter hat sich gezeigt, dass chemisch nahe verwandte Körper für gewisse Organe oder Organsysteme unseres Körpers physiologisch sehr verschieden sind. So sind Kalisalze intensive Nervengifte, hingegen ganz unschuldig und von den Natronsalzen kaum verschieden, wenn sie auf die Zungenschleimhaut oder auf Flimmerepithel wirken. Stoffe, welche auf ein bestimmtes Organ gleichartig wirken, physiologisch verwandt sind, können auf ein anderes himmelweit verschiedene Wirkungen entfalten. Hier tritt die specifische Reaction des Organs in die Erscheinung, und sie kann sowohl von dem Endabschnitt wie vom Centrum, als auch wahrscheinlich von der Nervenfaser abhängen. Interessant ist, dass bei den vielen Versuchen über Schmerzerregung, obwohl bei den Wunden doch alle Arten von Nerven verletzt wurden, niemals eine specifische Sinneserregung der Haut, z. B. ein Wärme- oder Kältegefühl, zu Stande gekommen ist.

B. Renault und C. Eg. Bertrand: Ueber ein coprophiles Bacterium der Permzeit. (Comptes rendus 1894, T. CXIX, p. 377.)

Das fragliche Bacterium wurde in zwei Coprolithen fischfressender Wirbelthiere gefunden, die den zum mittleren und unteren Perm des Beckens von Autun gehörenden Schichten von Cordesse und von Igornay entstammten. Der Coprolith von Cordesse ist sehr ähnlich denen, die Gaudry dem Actinodon Frossardi, einem durch seine archäischen Charaktere sehr bemerkenswerthen Reptil zugeschrieben hat. Er besteht aus einem 20 mm breiten und 0,6 mm dicken Streifen, der spiralig aufgerollt ist; diese Form deutet auf eine spiralige Darmklappe bei dem Thiere, das ihn hervorgebracht hat. Der Coprolith von Igornay zeigt gleichfalls die Wirkung einer spiraligen Darmklappe, aber vom dritten Umgang an bildet der Streifen Falten, die vom Centrum nach der Peripherie hin ausstrahlen. Dieser Copro-

lith stammt von einem Thiere, das von Actinodon verschieden ist. Beide Coprolithen enthalten zahlreiche Schuppen des für die Permformation charakteristischen Ganoiden Palaeoniscus, die alle einer Art angehört zu haben scheinen.

Bei dem Coprolithen von Cordesse findet sich das Bacterium nur in den drei ersten, äusseren Umgängen, im dritten auch nur in geringer Menge. Im Coprolithen von Igornay ist es durch die ganze Masse verbreitet, kommt aber nach aussen hin reichlicher vor. Die Verff. geben folgende Diagnose des Mikroben, den sie Bacillus permiensis nennen: Elemente stabförmig, geradlinig, einzeln oder zu zweien verbunden, 14 bis 16 μ lang, 2,5 bis 3,3 μ breit, Dicke der Zellwand 0,4 μ. Zuweilen gekrümmt, spiralig gedreht oder zu Ketten vereinigt.

In der Masse der Coprolithen sind die Bacillen durch solide, an beiden Enden abgerundete Cylinder bezeichnet. Rings herum befindet sich eine leere Zone von 0,4 μ, die an den beiden Enden dicker ist; jenseits davon kommt die Masse des Coprolithen. Das centrale Stäbchen stellt die Protoplasmamasse dar, die durch Mineralsubstanz (Kalkphosphat) ersetzt worden ist; der sie umgebende leere Raum rührt von der Zerstörung der Zellwand her.

Sporen, Kokken und Zoogloeen wurden nicht beobachtet. Die Dimensionen des Bacillus gestatten nicht, denselben mit einem der heutigen Kothbacillen zu identificiren. Coprophile Bacterien, die vom Bacillus permiensis etwas verschieden sind, finden sich nach Verf. in den Coprolithen von Lally und Commentry. F. M.

Theodor Homén: Bodenphysikalische und meteorologische Beobachtungen mit besonderer Berücksichtigung des Nachtfrostphänomens. (Berlin 1894, Commissionsverlag von Mayer und Müller.)

Die sehr dankenswerthe Arbeit behandelt bodenphysikalische Beobachtungen mit besonderer Berücksichtigung des Nachtfrostphänomens. Der Verf. verfolgt einen praktischen Zweck, indem er den Einfluss, welchen Bodentemperatur und Nachtfrost auf die Pflanzenwelt ausüben, nach eigenen (in Schweden angestellten) Beobachtungen untersucht. Kapitel 1 handelt von den Bestimmungen der Bodentemperatur. Für die verschiedenen Bodenarten hat Herr Homén die Temperatur in verschiedenen Tiefen sowie in der unmittelbar dem Boden überlagernden Luftschicht bestimmt. Das zweite Kapitel bespricht den täglichen Wärmeaustausch zwischen Boden und Atmosphäre. An klaren Tagen dringen die Sonnenstrahlen durch die Lufthülle bis zur Erdoberfläche. An derselben wird ein Theil der Wärme in die Atmosphäre und in den Weltraum zurückgeworfen und ein Theil von der Erde aufgenommen. Von dieser letzteren nimmt die in Berührung mit der erwärmten Erde stehende Luft einen Theil auf, ein Theil wird bei der Verdunstung des in der Erde enthaltenen Wassers verbraucht und ein dritter Theil erwärmt schliesslich die Erde bis zu einer gewissen Tiefe. Die in diesem Kapitel mitgetheilten Beobachtungen und Versuche beziehen sich auf: 1) Analysen von Erdproben (Moorwiese, Mooracker, Moorwald, Hochmoor, offene Heide, bewaldete Heide, Lehmacker); 2) Grösste und absolute Wassercapacität für Sand, Thon und Humus (die grösste Wassermenge, welche der Boden aufnehmen kann, ist diejenige, welche alle Zwischenräume zwischen den festen Erdpartikeln ausfüllen würde). Diese Wassermenge, in Procenten des ganzen Volumens angegeben, heisst nach A. Mayer die „grösste“ oder „volle“ Wassercapacität, von welcher die „kleinste“ oder „absolute“ Wassercapacität zu unterscheiden ist, welche die Menge des Wassers bezeichnet, die in einem überliegenden Erdlager enthalten sein kann, ohne dass das Wasser in ein gleiches unterliegendes herabsickert; 3) Wärmecapacität der Bodenschichten an den verschiedenen Orten; 4) tägliche Zunahme und Abnahme der Wärme des Bodens. 5) Zunahme und Abnahme der Bodenwärme zu verschiedenen Zeiten des Tages.

Der wichtigste Theil der vorliegenden Abhandlung ist die ausführliche Behandlung der Nachtfrostfrage. Es ist eine unbestrittene, wenngleich vielleicht noch nicht genügend gewürdigte Thatsache, dass sich Frosterscheinungen an Pflanzen geltend machen können, ohne dass das Minimum der Luftwärme (in etwa 2 m Höhe) unter 0° liegt. Der Verf. sagt über das Zustandekommen dieser Erscheinung Folgendes. „In ihren allgemeinsten Zügen sind die Ursachen, welche die Fröste in Sommernächten bedingen, bekannt. Die Wärmeausstrahlung der Erdoberfläche und der Pflanzen in den kalten Weltraum bewirkt in klaren, stillen Nächten eine Abkühlung, erst der ausstrahlenden Gegenstände und dann der Luftschichten in der Nähe derselben. Die auf diese Art abgekühlten, schwerer gewordenen Luftschichten bleiben dicht am Boden liegen, oder fliessen, wenn dieser abschüssig ist, nach niedriger gelegenen Orten.“ Bei diesem Vorgange wird die Abkühlung zunächst in den soeben bezeichneten Schichten mit der Zeit so stark werden, dass sich der Wasserdampf condensirt und Thaubildung oder, wenn der Thaupunkt unter 0° liegt, Reifbildung eintritt. Mit diesem Vorgange beschäftigt sich Kapitel 3, welches „Thaubildung und Verdunstung“ betitelt ist. An Beobachtungen werden in demselben mitgetheilt: 1) Thaumengen in Gramm auf 1 m² Fläche. 2) Verdunstungsbeobachtungen von St. Petersburg und Petro-Alexandrowsk.

Nach diesen vorbereitenden Auseinandersetzungen geht im vierten Kapitel der Verf. auf die Erscheinung selbst genauer ein. Er theilt hier z. B. Beobachtungen mit, nach welchen bei einem Minimum der Lufttemperatur (in 2 m Höhe) von 4,0° C. dicht über dem Rasen —2,5° beobachtet wurden. Kapitel 5 handelt von der Vorhersage des Nachtfrostes. Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass im Frühjahre und Herbste stets Frostgefahr für die Pflanzen vorhanden ist, wenn bei ausgesprochener nördlicher Windrichtung (Nordwest bis Nordost) der Himmel am Abend wolkenlos ist. Sodann kann man etwaigen Eintritt von Nachtfrost im Voraus bestimmen, indem man nach Lang den Thaupunkt am Abende beobachtet; liegt derselbe unter 0°, so ist Reif zu gewärtigen. Indessen ist diese Methode für Schweden nicht ganz zuverlässig, da auch noch Frostschäden constatirt werden, wenn dieser Punkt über 0° sich befindet. Eine grosse Schwierigkeit besteht auch darin, dass es nicht immer möglich ist, zu bestimmen, ob der Wind sich zur Nacht gänzlich legt oder nicht, weil in ersterem Falle die Gefahr des Nachtfrostes eine weit grössere ist, als in letzterem.

Das letzte Kapitel bespricht die Mittel, Frostschäden vorzubeugen. Die am meisten verbreitete Methode besteht darin, mittelst Rauch und Wasserdämpfe Wolken zu erzeugen, wodurch die Ausstrahlung behindert wird. Eine andere Methode ist von Lemström angegeben worden, wonach Fackeln innerhalb verschiedener kleiner Bezirke eines grossen Feldes aufgestellt werden. Die von den Bezirken mit den Fackeln aufsteigende, erwärmte Luft soll ein Ansaugen der abgekühlten Luft auch von dem übrigen Felde hervorbringen. Nach den Erfahrungen des Verf. scheint diese Methode jedoch keinen genügenden Schutz gegen Nachtfrost zu gewähren.

G. Schwalbe.

H. W. Vogel: Handbuch der Photographie. Vierte Auflage, II. Theil, 367 S. 8°. (Berlin 1894, Rob. Oppenheim.)

Ueber den ersten Theil dieses wichtigen Werkes, welcher vor vier Jahren erschien, ist in der Naturw. Rundschau (VI, 194) bereits ausführlich berichtet worden. Das ganze Handbuch gliedert sich in vier Theile, deren erster, zweiter und vierter bereits erschienen sind. Ein

jeder derselben bildet ein in sich abgeschlossenes Ganzes und ist im Buchhandel einzeln käuflich. Der vorliegende zweite Theil führt auch den besonderen Titel: Das Licht im Dienste der Photographie und die neuesten Fortschritte der photographischen Optik. In demselben werden zunächst die Intensitätsverhältnisse des Lichtes, ferner die Bedeutung der Farben in der Photographie behandelt; den Schluss bildet ein Abriss der Lehre von den Linsen bezw. Objectiven. Es ist selbstverständlich, dass auch dieser zweite Theil den Erwartungen entspricht, welche man an ein Werk knüpft, dessen Verf. einen so hervorragenden Antheil an der Entwickelung der vorgetragenen Disciplin besitzt. Systematik ist indessen nicht die starke Seite Hermann Vogel's. So bildet der Inhalt dieses zweiten Bandes z. Th. eine Art folgende Auflage des ersten, und bei der Besprechung der optischen Sensibilisatoren ist es dem Verf. sogar begegnet, dass er eine grössere Stelle aus dem ersten Bande wörtlich noch einmal zum Abdruck gebracht hat (Bd. I, 208 und Bd. II, 156). — Indessen solche Fehler können die Vorzüge des Werkes nicht verdunklen, dessen Erscheinen allen denen, die sich gründlich auf photographischem Gebiete orientiren wollen, hochwillkommen sein wird. R. M.

Franz Buchenau: Flora der nordwestdeutschen Tiefebene. (Leipzig 1894, Wilhelm Engelmann.)

In vorliegendem Werke giebt der als Kenner der nordwestlichen deutschen Flora durch seine speciellen Arbeiten über die Flora von Bremen, die Flora der ostfriesischen Inseln u. s. w. schon lange rühmlichst bekannte Verf. eine Arbeit, die sowohl von hervorragender Wichtigkeit für die pflanzengeographische Kenntniss Deutschlands ist, als auch gleichzeitig dem im Gebiete einheimischen Botaniker das wichtigste Hülfsbuch zum Bestimmen der Pflanzenarten, richtigen Verständniss ihrer Organisation und ihres Aufbaues, sowie zum Auffinden der selteneren durch genaue Angabe der Standorte.

Der Verf. giebt zunächst analytische Tabellen zum Bestimmen der Hauptgruppen und der Familien. Bei jeder Familie giebt er zunächst deren ausführliche und eingehende Beschreibung und sodann einen Schlüssel zur Bestimmung der Gattung. Jede Gattung wird nochmals ausführlicher diagnostisirt, und sodann werden ihre Arten in analytischer Weise genau beschrieben. Bei jeder Art ist ausserdem noch die Beschaffenheit ihrer Standorte und ihre Verbreitung im Gebiete angegeben, mit specieller Berücksichtigung der ostfriesischen Inseln. Die Verbreitung der Arten auf den letzteren hat ja ein allgemeineres pflanzengeographisches Interesse.

Diesem Theile folgt das ausführliche Verzeichniss der die Flora des Gebietes bisher behandelnden Literatur, eine gerade bei floristischen Werken leider oft vermisste Angabe, die es dem für eine Localität specieller interessirten Pflanzensammler recht wesentlich erleichtert, ausführlichere Schilderungen und Angaben einzusehen.

Hervorzuheben ist noch, dass der Verf. Standortskarten der selteneren Pflanzen des Gebietes angefertigt hat, die er im städtischen Museum zu Bremen niedergelegt hat. Es soll dadurch das Verlorengehen der Kenntniss der Standorte vermieden werden. 79 solche Standortskarten hat der Verf. seit 1874 bereits angelegt und giebt hier deren Inhalt wieder, indem er einige sachliche Bemerkungen hinzufügt. Solche Standortskarten sind dem Referenten ausserdem nur noch vom Königl. Stabsveterinär Herrn A. Schwarz in Nürnberg bekannt geworden. Sie sollten allgemein angelegt werden. P. Magnus.

Vermischtes.

Das Sonnenspectrum enthält eine als D_3 bezeichnete Linie, welche man von irdischen Substanzen noch nicht hat erhalten können, und daher einem der Sonne eigenthümlichen Stoffe (Helium) zuschreibt. Einige Beobachter haben die Linie D_3 doppelt umgekehrt beschrieben, d. h. als helle Linie, in welcher eine dunkle liegt, die wiederum eine feine, helle einschliesst; dies veranlasste Herrn A. Bélopolsky seine in den Jahren 1891 und 1892 zu Pulkowo gemachten diesbezüglichen Beobachtungen mitzutheilen.

Bei Beobachtungen von Protuberanzen bemerkte er mehrere Male, dass die Linie D_3 doppelt erscheint, indem sie eine, nicht in der Mitte, sondern nahe einem Rande liegende, dunkle Linie enthielt. Die Vermuthung, dass es sich um einen instrumentellen Fehler handele, musste fallen gelassen werden, da die Erscheinung auch auftrat nach Auswechseln der optischen Theile des Apparates. Meist war die dunkle Linie nahe dem rothen Rande der hellen Linie, zuweilen sah man auch an der violetten Seite eine Linie; aber man sah dies weder jeden Tag noch an jeder Protuberanz. Im Ganzen beschreibt Herr Bélopolsky 16 diesbezügliche Beobachtungen, in denen die dunkle Linie niemals in der Mitte der hellen Linie zu sehen war. Dieser Umstand und die Thatsache, dass zuweilen noch eine zweite dunkle Linie am anderen Rande erschien, führten auf den Gedanken, dass es sich nicht um eine Umkehrung der Linie D_3 handele, sondern um eine tellurische Linie, welche der Linie D_3 sehr nahe liegt, und in dieser erscheint, wenn die helle D_3-Linie etwas breiter wird, oder durch Bewegung der sie erzeugenden Substanz nach der einen oder anderen Seite verschoben ist. Um zu prüfen, ob wirklich in der Nähe von D_3 eine dunkle Linie existire, stellte sich Herr Bélopolsky ein Spectroskop mit einem Rowland'schen Gitter her und konnte sich überzeugen, dass die Linie D_3 genau in der Mitte zwischen zwei feinen, dunklen Linien liegt, von denen die an der rothen Linie gelegene doppelt ist. Ihre irdische Natur zeigte sich am 4. Nov. 1891, wo die Luft sehr trocken war bei einer Temperatur von $-4°$ C., die Linien waren ganz verschwunden; hingegen sah man am 3. Nov. bei ungemein feuchter Luft und einer Temperatur von $+8°$ C. die Linien vollkommen gut. Dasselbe war am 8. Nov. der Fall. Es ist begreiflich, dass die doppelte, dunkle Linie an der rothen Seite in einem Spectroskop von geringer Dispersion als einzelne, aber stärkere Linie, wie die an der violetten Seite, erscheint, welch letztere nur in sehr guten Bildern zu sehen ist. Die Messungen ergaben für die Doppellinie $\lambda = 587{,}65\ \mu\mu$, für D_3 $\lambda = 587{,}60\ \mu\mu$ und für die dritte Linie $\lambda = 587{,}58\ \mu\mu$. (Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. 1894, Vol. XXIII, p. 89.)

Das fabrikmässig gewonnene Aluminium enthält, wie allgemein bekannt, als Verunreinigungen Eisen und Silicium, welche die Eigenschaften des Metalls nachtheilig beeinflussen, und deren Beseitigung oder Verminderung auf unschädliche Spuren vielfach versucht und erstrebt wird. Herr Henri Moissan hat nun ausser diesen bekannten zwei weitere Verunreinigungen des käuflichen Aluminiums aufgefunden, die gleichfalls schädigend auf die physikalische Beschaffenheit des Metalls einwirken, und zwar den Stickstoff und den Kohlenstoff. Ersterer wird nachgewiesen, wenn man das Aluminium mit 10 proc. Kalilösung behandelt; der sich entwickelnde Wasserstoff enthält kleine Mengen Ammoniak. Da man beim Durchleiten von Stickstoff durch geschmolzenes Aluminium ein Metall erhält, dessen Bruchbelastung und Verlängerung vermindert ist, so müssen auch die geringen Mengen von N, die man im käuflichen Aluminium findet, in gleichem Sinne nachtheilig auf das Metall wirken. In grösseren Mengen ist Kohlenstoff im Aluminium enthalten; nach Auflösung des Metalls in HCl bleibt der Kohlenstoff zurück, und quantitative Bestimmungen haben 0,104, 0,108 und 0,080 Proc. C ergeben. Um den Einfluss dieser Verunreinigung aufzufinden, wurde ein Aluminium von guter Qualität geschmolzen und ein Theil der Schmelze abgegossen, während in dem Rest ein Stück krystallisirtes Aluminiumcarbür, das im elektrischen Ofen hergestellt war, gelöst und dann eine zweite Probe abgegossen wurde. Von beiden Exemplaren hat Herr Moissan geeignete Stücke abgeschnitten und untersucht; das einfach geschmolzene Aluminium zeigte pro mm^2 eine Bruchbelastung von 11,1 kg und eine Verlängerung von 9 mm auf 100, das andere hingegen besass eine Bruchbelastung zwischen 8,6 kg und 6,5 kg und eine Verlängerung von 3 bis 5 mm auf 100. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 12.)

Unter dem Namen „Universal-Sensitometer" beschreibt Herr J. Scheiner einen Apparat, welcher die Aufgabe erfüllen soll, die Empfindlichkeit verschiedener photographischer Platten numerisch mit einander zu vergleichen. Das Bedürfniss nach einem solchen Apparat liegt nicht allein für den praktischen Photographen und den Plattenfabrikanten vor, sondern für jeden Gelehrten oder Techniker, der sich der Photographie als Hülfsmittel für seine speciellen Zwecke bedient. Das Princip des Sensitometers beruht auf dem Verhalten rotirender Scheiben mit Ausschnitten. Wird eine Scheibe, welche einen sectorförmigen Ausschnitt enthält, in schnelle Rotation versetzt, so wird das hindurchgehende Licht im Verhältniss der Sectoröffnung zum ganzen Kreise geschwächt. Stellt man nun vor die rotirende Scheibe eine constante Lichtquelle von constanter Flächenausdehnung und hinter die Scheibe die Kassette mit einem Streifen der zu prüfenden Platte, so kann man ihre Empfindlichkeit mit der einer Normalplatte vergleichen. Die besondere Einrichtung des Instrumentes muss in dem mit einer Abbildung desselben versehenen Original nachgesehen werden. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde. 1894, Jahrg. XIV, 201.)

Die blasenden Geräusche, welche beim Strömen von Gasen durch Röhren entstehen, sind, trotzdem sie in der Physiologie und ganz besonders in der Medicin als Erkennungsmittel für die Beschaffenheit des Lungengewebes eine bedeutende Rolle spielen, physikalisch noch wenig untersucht; man kennt weder den Ort ihrer Entstehung, noch den Mechanismus derselben auch nur annähernd. Herr A. Chauveau hat daher eine Reihe von Versuchen zur Orientirung über diese Frage angestellt, die er publicirt, „wenn auch nur, um competente Forscher anzuregen, sich mit dem Gegenstande zu beschäftigen". Die Versuche wurden an einem 20 m langen, gleichmässig gearbeiteten Kautschukrohre von 9 mm Durchmesser angestellt; ein kleines Seitenrohr führte zu einer elastischen Membran, welche alle im Innern entstehenden, auch die schwächsten Geräusche aufnahm und hörbar machte; die Luft konnte mit genau messbarer Kraft durch das Rohr gedrückt oder gesaugt werden. Die Resultate, welche Herr Chauveau erhalten, fasste er in folgende Sätze zusammen: 1) Das Fliessen der Luft in den Röhren an sich ist absolut geräuschlos. 2) Diese Geräuschlosigkeit des Strömens der Luft lässt sich unter der Bedingung nachweisen, dass der Querschnitt des Rohres, durch welches das Fliessen stattfindet, an allen Punkten vollkommen gleichmässig ist, dass die Endöffnungen des Rohres keine Vorsprünge darbieten, an denen der Luftstrom sich bricht, und dass die Geschwindigkeit des Fliessens unter einem bestimmten minimalen Werth bleibt, der constant ist für Röhren derselben Länge und desselben Durchmessers. 3) Wenn die Geschwindigkeit des Fliessens sich unter sonst gleichen Bedingungen über dieses Minimum hebt, so wird das Fliessen blasend. 4) Das Gleiche tritt bei der minimalen Geschwindigkeit, die gewöhnlich geräuschlos ist, ein, wenn man an einem oder an mehreren Punkten den Durchmesser des Rohres erweitert oder verengt. 5) Die Blasegeräusche rühren in allen Fällen von den Flüssigkeitsstrahlen her, die sich an den Austrittsöffnungen der Luft bilden, den äusseren oder den inneren, wenn eine verengte Stelle in eine Erweiterung mündet. 6) Die Entstehung der Blasegeräusche hängt ausschliesslich ab von den Eigenschwingungen dieser Flüssigkeitsstrahlen. Bei Röhren von gleichem Querschnitt bildet sich ein solcher Flüssigkeitsstrahl nur an der äusseren Ausflussöffnung, das im Innern dieser Röhren gehörte Blasen entsteht somit aussen am Ende des Apparates. 7) Die Blasegeräusche der Flüssigkeitsstrahlen pflanzen sich mit der grössten Schnelligkeit fort und können weit entfernt von ihrem Entstehungsorte gehört werden mit einer Deutlichkeit, welche die Täuschung veranlasst, dass sie an dem Orte enstanden sind, wo das Ohr sie hört. 8) Die Fortpflanzung der Blasegeräusche ist eine Function ihrer Intensität, und diese Intensität ist eine Function der Geschwindigkeit, welche die blasenden Flüssigkeitsstrahlen besitzen. (Compt. rend. 1894, T. CIXX, p. 20.)

Dass Samen längere Zeit im Boden ruhen und ihre Lebensfähigkeit bewahren können, ist kürzlich von Herrn Peter nachgewiesen worden (Rdsch. IX, 85). Einen neuen Beitrag zu dieser früher viel angezweifelten Erscheinung liefert Herr Thomas Meehan mit folgender Beobachtung. Vor zehn Jahren erhielt er von seinem Freunde Dr. Parry kalifornische Samen, aus denen er Antirrhinum glandulosum zog. Die Stelle, wo die Pflanzen erwachsen waren, wurde im folgendenJahre zu Gebäuden gebraucht und mit Erde aus dem Keller etwa 7′ hoch bedeckt. Seitdem ist keine Pflanze dort erschienen, bis in diesem Jahre plötzlich, nachdem die Erde an einem Fleck ein paar Fuss tief aufgegraben worden war, eine Pflanze aufging und blühte. (Proceed. of the Acad. of Natural Sciences of Philadelphia, 1894, Part I, p. 58.) F. M.

Der ausserord. Prof. Dr. Franz Ritter v. Hoehnel ist zum ordentl. Prof. der Botanik an der Hochschule für Bodenkultur in Wien und der ausserordentl. Prof. Dr. Carl Wilhelm zum ausserord. Prof. der Botanik an derselben Hochschule ernannt.

Der ausserord. Prof. Boguschewski in Petersburg übernimmt den Lehrstuhl für Landwirthschaft und Technologie an der Universität Dorpat.

Dem Privatdocent Dr. Götz in München ist die neu errichtete Professur für Geographie an der Universität Erlangen übertragen.

Dr. A. Burgerstein hat sich an der Universität Wien für Anatomie und Physiologie der Pflanzen habilitirt.

Der ausserord. Prof. der Physik an der Universität Leipzig Dr. Walther König hat sein Lehramt niedergelegt.

Am 7. October starb der frühere Professor der Anatomie und Physiologie am Dartmouth College in Boston, Holmes, 85 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Nachdem die Potsdamer Spectralaufnahmen im Jahre 1889 die Zusammensetzung des Algol aus zwei sich umkreisenden und periodisch verdeckenden Sternen sicher erwiesen hatten, konnte man für die übrigen Veränderlichen vom Algoltypus den gleichen Charakter als Doppelsterne mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen. Herr Belopolsky hat nun am 30-Zöller der Sternwarte Pulkowa den Stern δ Cephei spectroskopisch untersucht. Die Linien des der Klasse IIa. angehörenden Spectrums verschieben sich periodisch, der sichtbare Stern beschreibt also, wie es beim Algol der Fall ist, eine geschlossene Bahn mit einer Geschwindigkeit von etwa 20 km und einem Radius von 1 330000 km. Ausserdem würde das ganze System mit der gleichförmigen Geschwindigkeit von 18 km sich uns nähern. (A.N. 136, 281.)

Das Spectrum des Kometen Gale, 1894 II wurde von Herrn W. W. Campbell am 36-Zöller der Licksternwarte untersucht. Die directe Beobachtung zeigte die gewöhnlichen drei Bänder im Gelb, Grün und Blau. Bei engem Spalte wurden helle Linien bei 563 und 474 $\mu\mu$ gesehen, an den Grenzen des gelben und des blauen Bandes. Im Grün konnten zwei Linien gemessen werden; sie hatten die Wellenlängen 516,35 und 512,4 $\mu\mu$. Diese vier Linien entsprechen den Kanten der Kohlenstoffbänder bei 563,5, 473,7, 516,53 und 512,9 $\mu\mu$. Ihr Aussehen änderte sich mit der Spaltbreite in vollkommener Uebereinstimmung mit der von Prof. H. Kayser ausführlich dargelegten Theorie (vgl. Rdsch. IX, 242). Im photographischen Spectrum des Kometen Gale waren 22 Linien zu erkennen. Die Vergleichung mit dem Kometen Rordame 1893 II zeigte, dass die zwei Spectra identisch sind mit dem Unterschiede, dass bei Komet Gale wegen seiner geringeren Lichtstärke einige der ganz schwachen Linien nicht wahrzunehmen sind. Die Hauptlinien scheinen dem Kohlenstoff und dem Cyan zu entsprechen. (Astr. Journ. Nr. 326.) A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage der Verlagsbuchhandlung **Ferdinand Enke** in **Stuttgart.**

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 3. November 1894. **Nr. 44.**

Inhalt.

Physik. Lord Kelvin und Magnus Maclean: Ueber die Elektrisirung der Luft. S. 557.

Hydrographie. W. J. L. Wharton: Ueber unsere gegenwärtige Kenntniss von der physischen Beschaffenheit der Meere. (Fortsetzung.) S. 558.

Botanik. Jules Bordet: Beitrag zum Studium der Reizbarkeit der Spermatozoiden bei den Fucaceen. S. 561.

Kleinere Mittheilungen. H. Deslandres: Untersuchungen über die Bewegungen in der Sonnenatmosphäre. S. 563. — G. H. Bailey: Verflüchtigung von Salzen während der Verdampfung. S. 563. — F. W. Küster: Beiträge zur Moleculargewichtsbestimmung an festen Lösungen. 1. Mittheilung: Das Gleichgewicht zwischen Wasser, Kautschuk und Aether. S. 564. — W. Kochs: Giebt es ein Zellenleben ohne Mikroorganismen? S. 565. — A. Bach: Ueber das Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd in den grünen Pflanzen. S. 565. — M. W. Beyerinck: Schizosaccharomyces octosporus, eine achtsporige Alkoholhefe. S. 565. — C. Freiherr v. Tubeuf: Pilzkrankheiten der Pflanzen, ihre praktische Bedeutung und Bekämpfung. S. 566.

Literarisches. August Schulz: Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit. S. 566. — J. Hann: Ebbe und Fluth im Luftmeer der Erde. S. 567. — Caroli Linnaei Systema Naturae. Regnum Animale. S. 567.

Vermischtes. Mannigfaltigkeit der Nebelflecke. — Photographie magnetischer Felder. — Volummessungen des menschlichen Körpers. — Personalien. S. 567.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 568.

Astronomische Mittheilungen. S. 568.

Berichtigung. S. 568.

Lord Kelvin und Magnus Maclean: Ueber die Elektrisirung der Luft. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVIII, p. 225.)

Die noch mannigfach umstrittene Frage, ob die reine Luft elektrisirt werden könne, halten die Verff. für in positivem Sinne entschieden durch die Thatsache, dass ein isolirtes Kügelchen von reinem Wasser, das entweder positiv oder negativ elektrisirt ist, in der Luft vollständig verdunsten kann. Sie haben nun die Möglichkeit der Elektrisirung kleiner Luftmengen durch directe Messungen nachgewiesen und gleichzeitig gezeigt, dass diese Elektrisirung eine beträchtliche Zeit anhalten kann.

Die Versuchsanordnung, deren sie sich bedienten, war folgende. Ein grosses Fass aus Eisenblech war in einem grossen hölzernen mit Blei belegten Trog umgestülpt, der mit Wasser angefüllt war und die Luft im Fasse absperrte. Im Deckel des Fasses befanden sich zwei Löcher, eins für den Wassertropfapparat, mittels dessen die Elektrisirung der abgesperrten Luft an einem Quadrantelektrometer nachgewiesen und gemessen werden konnte, und das andere für den ladenden Draht, der aus der Elektrisirmaschine in feiner Spitze die Ladung der Luft zuführen sollte. Sowohl der Tropfapparat als der ladende Draht waren an ihren Durchtrittsstellen durch das Eisenblechdach sorgfältig mittelst Paraffin isolirt.

Das Fass war an seinem Orte im December 1893 aufgestellt und länger als drei Monate wurde die Luft innerhalb desselben ungestört gelassen, ausser dass Entladungen durch die Spitze des ladenden Drahtes zugeführt wurden und die Tropfen des Wassertropfapparates hindurch fielen. Hierbei wurde die Luft von Tag zu Tag mehr staubfrei. Aber noch am Ende von vier Monaten liess sich die Luft ebenso leicht positiv oder negativ elektrisiren, wie anfangs; und wenn sie stark elektrisirt wurde, behielt sie die Elektricität mehrere Stunden lang. Seit dem December wurden fast tägliche Beobachtungen gemacht, jedoch werden in der Abhandlung nur fünf Beobachtungen als Beispiele angeführt, deren Resultate in Curven wiedergegeben sind. In allen Fällen war die Luft ganz staubfrei. Der Kasten des Elektrometers war während der Ladung und der Beobachtung metallisch mit dem Fasse, also mit der Erde verbunden; der Tropfapparat und das andere Quadrantenpaar waren während der Ladung gleichfalls mit dem Fasse verbunden; und unmittelbar nachdem die Ladung beendet war, wurde auch der ladende Draht zur Erde abgeleitet, während seine Spitze unverändert an ihrem Orte im Inneren des Fasses blieb.

Bei der ersten als Beispiel erwähnten Beobachtung wurde die Elektrisirmaschine eine halbe Stunde lang gedreht und positive Elektricität der Luft zugeführt; 10 Minuten, nachdem die Maschine angehalten worden, wurde der Tropfapparat gefüllt und mit dem einen Quadrantenpaar des Elektrometers verbunden; die erste Ablesung des Elektrometers wurde 4 Minuten später, also 14 Minuten nach dem Anhalten der Maschine gemacht, und zeigte

18 Volt. (Aus der Curve entnehmen wir noch, dass 10 Minuten später 14 V, nach 20 Minuten 9,5 V, nach 30 Minuten etwa 8 V und nach 42 Minuten noch 5 V abgelesen wurden.) — Im zweiten Versuche wurde die Elektrisirmaschine 5 Minuten gedreht und die Luft positiv geladen; unmittelbar nach beendeter Drehung wurde der Tropfapparat gefüllt und 10 Minuten später wurde eine Ladung von 35,25 V gemessen, die nach 50 Minuten auf etwa 10 V hinabgesunken war. — Im dritten Versuche war eine Inductionsmaschine 4 Stunden 19 Minuten im Gange gewesen und hatte negative Elektricität der Luft zugeführt; eine halbe Minute nach Trennung der Maschine vom ladenden Draht wurde die Luft mit 30,65 V negativ geladen gefunden; nach 5 Minuten war die Ladung auf — 15 V zurückgegangen. — In den beiden letzten Versuchen wurde die Elektrisirmaschine nur 30 Secunden gedreht und der Tropfapparat war mit dem Elektrometer schon während der Ladung verbunden; bei positiver Ladung erschien die Nadel des Elektrometers 20 Secunden nach dem Anhalten der Maschine im Gesichtsfelde und $1^1/_2$ Minuten nach dem Anhalten wurden 7,3 V abgelesen; bei negativer Ladung erschien die Nadel 10 Secunden nach dem Anhalten, und 1 Minute später wurden 7,6 V abgelesen.

Die Curven der Elektrisirungen (Ordinaten) nach den Zeiten seit der Ladung (Abscissen) zeigten in allen Fällen, dass die Luft negative Elektrisirung nicht so lange zurückhält, als positive Ladungen. Ferner wurde festgestellt, dass bei gleicher Anzahl der Drehungen der Elektrisirmaschine der unmittelbar sich ergebende Potentialunterschied zwischen dem Tropfapparat und dem Fasse grösser war bei negativer als bei positiver Elektrisirung, obschon die Elektricitätsmenge, welche die Maschine lieferte, bei negativer Elektrisirung wahrscheinlich geringer war, weil der negative Conductor nicht so gut isolirte.

Mittels passend angebrachter U-Röhren konnte in das Innere des Fasses Luft eingeführt werden, die durch Verbrennen von Papier russig und staubhaltig gemacht, oder staubfrei filtrirt war; es konnte aber kein Unterschied nachgewiesen werden, weder in der Leichtigkeit, mit der die Luft mittels des Drahtes aus der Maschine elektrisirt werden konnte, noch in der Länge der Zeit, welche die Luft ihre Elektrisirung zurückhielt. Wenn der isolirte Tropfapparat mit dem Elektrometer verbunden wurde, ohne dass der Luft Elektricität mitgetheilt worden war, so zeigte sich eine negative Elektrisirung, die allmälig auf 4, 5 und 6 V stieg, wenn der Tropfapparat 60 oder 70 Minuten in staubiger oder natürlicher Luft thätig war; hingegen trat keine Elektricität auf, wenn der Tropfenstrahl durch staubfreie Luft fiel.

Die Verff. berechneten nun für einen kugelförmigen Raum die elektrostatische Kraft, welche auf die verschiedenen Luftpartien in demselben bei der Elektrisirung ausgeübt wird, und fanden, „dass unter der Annahme gleichmässiger elektrischer Dichte jedes Cubikcentimeter Luft durch die sphärische Umhüllung eine elektrostatische Kraft nach der Grenze hin erfährt, die im einfachen Verhältniss zum Abstande vom Centrum steht und an der Grenze auf nahe 10 Proc. der auf dasselbe wirkenden Schwerkraft steigt; und elektrische Kräfte von ziemlich ähnlicher Grösse müssen auf die elektrisirte Luft gewirkt haben, die in der nicht sphärischen Umhüllung sich befand, welche in unseren Versuchen benutzt wurde. Wenn natürliche Luft oder eine Wolke nahe dem Boden oder in den unteren Gegenden der Erdatmosphäre jemals, wie dies sehr wahrscheinlich oft geschieht, elektrisirt wird bis zu einem so hohen Grade elektrischer Dichte, wie wir sie in unserem Experimentirfasse gefunden haben, muss die natürliche elektrostatische Kraft in der Atmosphäre, die wohl zweifellos von positiver Elektricität in sehr hohen Schichten herrührt, eine bedeutende ponderomotorische Kraft ausüben, der Grösse nach vollkommen vergleichbar mit derjenigen, welche von der Temperaturdifferenz in den verschiedenen Orten herrührt.

Es ist interessant, anzuführen, dass negativ elektrisirte Luft über negativ elektrisirtem Boden, wenn sie nicht elektrisirte Luft über sich hat, bei absoluter Stille sich in labilem Gleichgewichte befinden würde; und die negativ elektrisirte Luft würde daher wahrscheinlich in grossen Massen aufsteigen durch die nicht elektrisirte Luft bis zu den höheren Regionen, in denen man den Sitz der positiven Elektrisirung voraussetzt. Selbst bei nicht stärkerer Elektrisirung, als wie wir sie in unserem Experimentirgefäss hatten, würden die bewegenden Kräfte hinreichend sein, einen labilen Zustand zu erzeugen, vergleichbar mit dem der Luft, die vom Boden erwärmt, durch darüber liegende kältere Luft aufsteigt.

Während eines Gewitters braucht die Elektrisirung der Luft, oder der Luft und der die Wolken bildenden Wasserkügelchen nicht bedeutend stärker zu sein, als die in unseren Experimenten gefundene. Dies sehen wir, wenn wir erwägen, dass, wenn eine gleichmässig elektrisirte Kugel von 1 m Durchmesser eine Potentialdifferenz von 38 V zwischen ihrer Oberfläche und ihrer Mitte erzeugt, eine Kugel von 1 km Durchmesser, die auf dieselbe elektrische Dichte elektrisirt worden, gerechnet nach der Gesammtelektricität in jedem kleinen Volumen (Elektricität der Luft und der Wasserkügelchen, wenn solche in ihr vorhanden sind), eine Potentialdifferenz von 38 Millionen Volt zwischen ihrer Oberfläche und Mitte hervorbringen würde. In einem Gewitter zeigen uns die Blitze Potentialdifferenzen von Millionen von Volt, aber vielleicht nicht viele mal 38 Millionen Volt zwischen Orten der Atmosphäre, die $^1/_2$ km von einander entfernt sind".

W. J. L. Wharton: Ueber unsere gegenwärtige Kenntniss von der physischen Beschaffenheit der Meere. (Rede zur Eröffnung der Section E der British Association zu Oxford am 8. Aug. 1894.)

(Fortsetzung.)

Die Tiefe der Oceane ist der nächste grosse Charakterzug, der Beachtung verlangt. Hierüber ist

unsere Kenntniss stetig, wenn auch langsam, wachsend. Alles ist während der letzten 50 Jahre gewonnen worden.

Begonnen von Sir James Ross, dessen Mittel sehr dürftig waren, der aber gleichwohl bewies, dass der sogenannte unergründliche Ocean sicherlich überall ergründlich sei, schritten die Sondirungen des Oceans anhaltend vorwärts. Die Legung der submarinen Kabel hat immer weitere Kenntnisse in diesem Gebiete verlangt und die verschiedenen Kabelgesellschaften hatten ein grosses Interesse daran, die Thatsachen festzustellen. Expeditionen, deren Hauptziel war, Sondirungen zu erhalten, wurden ausgeschickt, Grossbritannien und die Vereinigten Staaten nahmen hierin die erste Stelle ein; aber die meisten maritimen Nationen haben mitgewirkt. In unmittelbarer Vergangenheit wurden die Bereicherungen vorzugsweise herbeigeführt durch die Sondirungen, welche I. M. Aufnahme-Schiffe beständig ausführen, so oft sie auf dem Wege von einem Orte zum anderen sind, durch die Arbeiten unserer Kabelgesellschaften und durch die der Vereinigten-Staaten-Schiffe.

Als Resultat besitzen wir eine ziemlich gute Kenntniss der vorherrschenden Tiefen im Atlantic, aber vom Indischen und Stillen Ocean ist sie noch sehr fragmentarisch. Wir besitzen genug, um uns eine allgemeine Vorstellung zu bilden, aber die Ansprüche wachsen mit den Jahren. Es ist ein grosses Unternehmen, und man kann sicher sagen, es wird niemals vollendet werden; denn wir werden niemals befriedigt sein, bevor wir nicht die Niveauschwankungen unter dem Wasser ebenso genau kennen, wie die auf dem trockenen Lande.

Es ist aussichtslos, mehr thun zu wollen, als kurz den Umfang unserer Kenntniss zu skizziren.

Was zunächst die bekannten grössten Tiefen betrifft, so ist es sehr merkwürdig und vom geologischen Gesichtspunkte bezeichnend, dass die tiefsten Theile des Oceans nicht in oder nahe ihren Mitten liegen, sondern in allen Fällen sehr nahe dem Lande. 110 engl. Meilen nach aussen von den Kurilischen Inseln, welche sich von der Nordspitze Japans nach Nordost erstrecken, ist die tiefste Sondirung von 4655 Faden, oder 27930 Fuss, erhalten worden. Diese scheint in einer tiefen Depression zu liegen, welche parallel zu den Kurilen und Japan verläuft; aber ihre Ausdehnung ist unbekannt und mag sehr gross sein. 70 Meilen nördlich von Porto Rico in Westindien ist der nächst tiefste Punkt bekannt, nämlich in 4561 Faden oder 27366 Fuss, nicht viel geringer, als die tiefste Stelle des Pacific; aber hier muss das tiefe Gebiet verhältnissmässig klein sein, da in Abständen von 60 Meilen nördlich und östlich davon seichtere Sondirungen gemacht worden. Eine ähnliche Depression wurde in den letzten Jahren westlich von der grossen Andenkette sondirt in einem Abstande von 50 Meilen von der Küste Perus, wo die grösste Tiefe 4175 Faden ist. Andere isolirte Tiefen von über 4000 Faden sind im Pacific sondirt worden: eine zwischen Tonga und den Freundschaftlichen Inseln von 4500 Faden, eine von 4478 Faden nahe den Ladronen und eine andere von 4428 Faden nahe der Pylstaart-Insel, sämmtlich im westlichen Pacific. Sie bedürfen alle weiterer Untersuchung, um ihre Ausdehnung festzustellen.

Mit diesen wenigen Ausnahmen kommt die Tiefe des Oceans, so weit jetzt bekannt, nirgends auf 4000 Faden oder vier Seemeilen; aber darüber kann kein Zweifel sein, dass noch andere ähnliche Vertiefungen gefunden werden müssen.

Das Meer mit der grössten mittleren Tiefe scheint der grosse Pacific zu sein, der 67 Millionen von den 188 Millionen Quadratmeilen der Erdoberfläche bedeckt. Von diesen 188 Millionen sind 137 Millionen Meer, so dass der Pacific gerade eine Hälfte des Wassers der Erde umfasst und mehr als ein Drittel ihrer ganzen Fläche. Für den Nordpacific ist von John Murray die mittlere Tiefe auf 2500 Faden geschätzt worden, während der Südpacific mit etwas unter 2400 Faden angesetzt ist. Diese Zahlen stützen sich auf eine Zahl von Sondirungen, welche nicht anders als sehr spärlich bezeichnet werden können.

Um eine Vorstellung von dem zu geben, was noch zu thun bleibt, will ich erwähnen, dass im östlichen Theile des Centralpacific ein Gebiet von 10 500 000 Quadratmeilen existirt, in dem nur 7 Sondirungen gemacht sind, während ein langer, den ganzen Nordpacific kreuzender Streifen, der eine Ausdehnung von 2 800 000 Quadratmeilen hat, ganz ohne Sondirung ist. Wenn nun auch die annähernde mittlere Tiefe, die ich erwähnt habe, bedeutend geändert werden mag, wenn unsere Kenntniss wächst, wissen wir gleichwohl genug, um zu sagen, dass der Pacific im Allgemeinen tiefer ist als die anderen Oceane. Die Ungeheuerlichkeit dieser grossen Wassermasse an Masse und Fläche kann man sich schwer vorstellen; aber es wird uns vielleicht helfen, wenn wir uns denken, dass alles Land der Erde oberhalb des Wasserspiegels, in den Pacific geschaufelt, nur ein Siebentel desselben ausfüllen würde.

Der Indische Ocean, mit einer Fläche von 25 000 000 Quadratmeilen, hat nach Murray eine mittlere Tiefe von etwas über 2000 Faden. Dies ist gleichfalls aus einer sehr unzureichenden Zahl von Sondirungen geschätzt.

Der Atlantic, der am besten sondirte Ocean, hat eine Fläche von 31 000 000 Quadratmeilen, mit einer mittleren Tiefe von 2200 Faden.

Die Temperatur dieser riesigen Wassermasse ist ein interessanter Punkt. Die Temperatur der Oberfläche ist für uns sehr wichtig, da von ihr zum grossen Theile die Klimate der verschiedenen Theile der Erde abhängen. Dies ist verhältnissmässig leicht festzustellen. Wir wissen so viel darüber, dass wir wahrscheinlich viele Jahre hierin keine Fortschritte machen werden. Wir können vollkommen verstehen, warum Gebiete in denselben Breiten so weit in ihren respectiven Mitteltemperaturen differiren, warum Nebel an manchen Orten mehr vorherrschen als an

anderen, und woher es kommt, dass andere wilden Stürmen ausgesetzt sind.

Ueber den letzteren Punkt ist aus den jüngsten Discussionen nichts klarer hervorgetreten als die Thatsache, dass Gebiete, wo grosse Unterschiede der Oberflächentemperatur des Meeres vorherrschen, diejenigen sind, in denen die Stürme entstehen. Es ist eine Beobachtungsthatsache, dass in der Gegend südlich von Neuschottland und Neufundland viele Stürme entstehen, welche über den Atlantic nach unserem Lande ziehen. Eine Prüfung der Oberflächentemperatur zeigt, dass in dieser Gegend die Aenderungen ganz bedeutend sind, nicht allein wegen des Nebeneinanderliegens des warmen Wassers vom Golfstrom und des kalten Wassers vom arktischen Strom, der nach innen von demselben südwärts fliesst, sondern weil der Golfstrom selbst zusammengesetzt ist aus Streifen warmen und kälteren Wassers, zwischen denen Unterschiede bis zu 20° F. vorkommen.

Derselbe Zustand findet sich südlich vom Cap der Guten Hoffnung, einer anderen wohlbekannten Geburtsstätte der Stürme. Hier entleert sich der Agulhasstrom von etwa 70° F., durch das Land abgelenkt, in die Masse des südlichen Wassers, das um ungefähr 25° kälter ist, und der Treffpunkt ist als höchst stürmisch wohl bekannt.

Südöstlich vom Rio Plata kennen wir ein anderes stürmisches Gebiet, und hier finden wir dieselben abnormen Schwankungen der Oberflächentemperatur. Noch ein anderes findet sich nach aussen von der Nordostküste Japans mit denselben Bedingungen.

Diese Unterschiede werden hervorgebracht durch das Mischen von Wasser, das herbeigeführt worden entweder dadurch, dass ein mächtiger Strom durch Land in eine Wassermasse von anderer Temperatur abgelenkt worden, wie in dem Falle des Cap der Guten Hoffnung, oder durch das Aufsteigen tieferer Schichten kälteren Wassers in einen seichten, warmen Oberflächenstrom, wie dies im Golfstrom der Fall zu sein scheint.

Ein merkwürdiger, jüngst durch die Untersuchungen von John Murray in den schottischen Seen ans Licht gebrachter Punkt ist die Wirkung des Windes auf die Oberflächentemperatur. Es wurde beobachtet, dass ein Wind, der von einer Küste wegweht, das Oberflächenwasser vor sich hertreibt. Dieses Wasser wird ersetzt durch die bereitesten Mittel, das heisst, durch Wasser von unterhalb der Oberfläche, das aufsteigt, um dessen Stelle einzunehmen. Da die tieferen Schichten in allen Fällen kälter sind als die oberflächlichen, so folgt eine Erniedrigung der Temperatur, und wir finden in der That, dass nahe den Seeküsten, von denen weg ein stetiger Wind weht, das Wasser kühler ist als weiter seewärts.

Dies hat eine wichtige Bedeutung für das Wachsen der Korallen und erklärt, warum wir an allen Westküsten der grossen Continente, von denen weg die Passate wehen, einen fast absoluten Mangel an Korallen finden, während an den Ostküsten, gegen welche die warmen Ströme stossen, die Riffe zahlreich sind, denn das Korallenthier gedeiht nur in Wasser oberhalb einer bestimmten Temperatur.

Beobachtungen über die Temperatur der Wasserschichten zwischen der Oberfläche und dem Boden sind in den letzten Jahren an vielen Orten gemacht. Verglichen mit der Ausdehnung der Oceane sind sie aber nur wenig, jedoch wächst unsere Kenntniss mit jedem Jahre stetig. Die Frage der verticalen Vertheilung der Temperatur ist noch nicht gründlich untersucht im Lichte der Gesammtheit der Kenntniss, die wir jetzt besitzen, aber Dr. Alex. Buchan hat kürzlich seine spärliche Zeit dem Versuche gewidmet, und es ist eine schwierige Arbeit, denn die Daten, die hier und da auf der Welt von verschiedenen Schiffen aller maritimen Nationen erhalten worden, sind sehr schwer zu sammeln und zu taxiren; aber ich weiss, dass wir binnen Kurzem das Resultat, das sich als sehr interessant erweisen wird, im letzten Bande der Challenger-Publication erhalten werden.

Man wird leicht einsehen, dass Beobachtungen über Temperaturen in grossen Tiefen grosse Sorgfalt erfordern. An erster Stelle müssen die Thermometer sehr sorgfältig hergestellt sein. Sie müssen strengen Prüfungen unterworfen und während des Gebrauches vorsichtig gehandhabt werden. Nicht alle Beobachtungen sind von demselben Werth und die Discussion bietet daher beträchtliche Schwierigkeit und verlangt viel Vorsicht. Inzwischen können wir gewisse bekannte Thatsachen feststellen.

Wir haben erfahren, dass die Tiefe des warmen Oberflächenwassers gering ist. In dem Aequatorialstrom zwischen Afrika und Südamerika, wo die Oberfläche eine Temperatur von 78° (F.) hat, ist diese in 100 Faden nur 55°, ein Unterschied von 23°, und eine Temperatur von 40° wird in 400 Faden angetroffen. In dieser Gegend ist, soweit unsere Kenntniss reicht, der Abfall der Temperatur, wenn wir in die Tiefe gehen, sehr schnell, und im Allgemeinen herrschen dieselben Variationen überall vor.

In dem tropischen Pacific fällt die Temperatur von der Oberfläche, wo sie auf 82° F. steht, um 32° bis zu einer Tiefe von 200 Faden, 40° wird erreicht in Tiefen von 500 bis 600 Faden unter der Oberfläche. Unter der Tiefe von 400 bis 600 Faden nimmt die Temperatur allgemein sehr langsam ab, aber es existirt ein beträchtlicher Unterschied in dem absoluten Werthe derselben, wenn wir zu grossen Tiefen in verschiedenen Theilen des Oceans gelangen.

Eine der interessantesten Thatsachen, die erkannt worden, ist, dass in abgeschlossenen Vertiefungen des Oceans die Bodentemperatur offenbar viel niedriger [höher!] ist, als die der Wasserschicht in einer entsprechenden Tiefe des Wassers ausserhalb des submarinen Rückens, welcher die einschliessenden Wälle bildet und sie von den tieferen Gebieten draussen trennt; sie ist in allen Fällen, welche beobachtet worden, gleich der des Rückens. Aus dieser Thatsache können wir unsere unvollkommene Kenntniss der Tiefen ergänzen; denn, wenn wir in einem bestimmten Theile eines Oceans finden, dass die

Temperatur in grosser Tiefe höher ist, als wir sie in ähnlichen Tiefen in offenbar zusammenhängendem Wasser kennen, so können wir sicher sein, dass ein submariner Rücken existirt, welcher das Bodenwasser abhält, sich vorwärts zu bewegen, und dass die Tiefe auf diesem Rücken die ist, bei welcher die entsprechende Temperatur im Aussenwasser gefunden wird. Als Folgesatz nehmen wir auch an, dass die Bewegung des Wassers in grossen Tiefen beschränkt ist auf eine fast unmerkliche Bewegung. Denn wenn daselbst eine Bewegung vorhanden wäre, welche wir einen Strom in der gewöhnlichen Bedeutung des Wortes nennen könnten, so würde sie unfehlbar einen Rücken überschreiten und sich über die andere Seite ergiessen, ihre niedrige Temperatur mit sich führend.

Ein bemerkenswerthes Beispiel hierfür ist die Bodentemperatur des Nordatlantic. Diese ist nirgends unter 35° F., obschon die Tiefen sehr gross sind. Aber im Südatlantic, in einer Tiefe von nur 2800 Faden, ist die Bodentemperatur nur wenig über 32° F., und wir sind daher überzeugt, dass irgendwo zwischen Afrika und Südamerika ein Rücken in einer Tiefe von 2000 Faden existiren muss, obschon Sondirungen ihn noch nicht zeigten.

Wir kommen zu demselben Schluss in Bezug auf die östlichen und westlichen Theile des Südatlantic, wo ähnliche Unterschiede obwalten.

Ferner zeigen die wenigen Temperaturen, welche im östlichen Südpacific erhalten worden, einen bedeutenden Unterschied gegen die im Südatlantic, und wir sind gezwungen, einen Rücken anzunehmen von den Falklandsinseln nach dem antarktischen Continent.

Es ist interessant, dass die Untersuchung über die Fortpflanzung der grossen seismischen Welle, die durch die Eruption des Krakatoa 1883 veranlasst worden, vollkommen unabhängig zu einem ähnlichen Schluss führt. Die durch die Explosion in der Sundastrasse veranlasste Welle erreichte Cap Horn, wo glücklicherweise eine französische meteorologische Expedition einen automatischen Gezeitenmesser aufgestellt hatte; aber anstatt dass eine Reihe von Wellen auf dem Papier verzeichnet sind, finden wir deren zwei. Ein wenig Ueberlegung zeigte, dass, da der Südpol direct zwischen der Sundastrasse und Cap Horn liegt, die Wellen, durch das Land um den Pol abgelenkt, von beiden Seiten ankommen mussten. Eine Welle jedoch erschien sieben Stunden vor der anderen. Die Untersuchung zeigte, dass die frühere Welle zeitlich zusammenfiel mit einer Welle, welche an der pacifischen Seite des Pols mit einer der bekannten Tiefe entsprechenden Geschwindigkeit wanderte, während die spätere Welle auf dem Wege via Südatlantic verzögert sein musste. Die einzige mögliche Erklärung ist, dass die Welle durch verhältnissmässig seichtes Wasser gehindert worden. Der Beweis aus der Bodentemperatur war damals unbekannt, und so stützt ein Zweig der Untersuchung den anderen.

Im westlichen Pacific ist das Wasser kälter, da einige Bodentemperaturen von wenig über 33° F. in der tiefen Mulde östlich von den Toga-Inseln angetroffen worden; aber der Nordpacific, obwohl der tiefere Ocean — von enormer Ausdehnung und Volumen — ist offenbar wiederum durch einen submarinen Rücken abgesperrt. Der nordwestliche Theil des indischen Oceans ist, wie man aus ähnlichen Gründen annimmt, von der Hauptmasse getrennt, und das seichtere Wasser fliesst wahrscheinlich von den Seychellen nach den Malediven-Inseln.

Herr Buchanan hat angegeben, warum einige Theile des Oceans, obwohl sie tief und weit sind, wenn sie von der Verbindung mit anderen abgeschnitten werden, am Boden wärmer sind. Das Wasser kann durch tiefere Schichten nur sinken, wenn es schwerer ist, und obwohl ein warmer Oberflächenstrom durch die Verdunstung dichter wird, macht die Wärme es specifisch leichter als die Schichten darunter. Nur wenn ein solcher Strom allmälig seine Wärme verliert, wie beim Wandern aus den tropischen in gemässigte Gebiete, sinkt er nieder, und langsam aber sicher führt er seine Temperatur mit sich und modificirt die extreme natürliche Kälte der Bodenschichten.

Im Nordatlantic und Pacific finden wir einen solchen Zustand. Die grossen Strömungen des Golfstroms und des Japanischen Stroms sinken nieder, während sie nach Norden fliessen, und im Verlaufe der Zeiten vermochten sie die Bodentemperatur um 3 oder 4 Grad zu erhöhen. In den südlichen Meeren ist dieser Einfluss nicht wirksam, und direct verbunden mit dem mehr offenen Wasser um den Südpol ist Nichts da, was in die grundlosen Tiefen etwas Wärme führt, um sie über ihre normalen, wegen Fehlens jedes wärmenden Einflusses tiefen Temperaturen zu heben. Die Eismassen um den Südpol haben wahrscheinlich wenig oder keinen Einfluss auf die Bodentemperatur, da das süssere, wenn auch kältere Wasser nicht sinken kann, und thatsächlich findet man in einigen hundert Faden wärmeres Wasser als an der Oberfläche.

Die niedrigste Temperatur, die jemals beobachtet worden, ist von Sir John Ross im arktischen Ocean, in der Davis-Strasse, in einer Tiefe von 680 Faden gefunden, wo er 25° F. antraf. Dies verlangt offenbar eine Bestätigung, da die Thermometer jener Zeit ziemlich unvollkommen waren. In den grossen Oceanen wird die grösste Kälte gefunden an der Westseite des Südatlantic, wo das Thermometer 32,3° F. zeigt; aber Temperaturen von 29° F. sind in den letzten Jahren beobachtet worden östlich von den Färoe-Inseln, nördlich von dem Rücken, der die tieferen Wasser des Arktic vom Atlantic abschneidet.

(Schluss folgt.)

Jules Bordet: Beitrag zum Studium der Reizbarkeit der Spermatozoiden bei den Fucaceen. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique 1894, Sér. 3, T. XXVII, p. 888.)

Es ist, vorzüglich seit den Untersuchungen Pfeffer's, bekannt, dass die Bewegung der männlichen Befruchtungselemente gegen die weiblichen

Organe durch chemische Reize, die von diesen ausgehen, beeinflusst wird. Derartige Einflüsse hat indessen Herr Bordet bei Versuchen an mehreren Gattungen von Fucaceen (Fucus vesiculosus, F. serratus, F. platycarpus, Ascophyllum nodosum, Himanthalia lorea) nicht nachweisen können. Die Eier der Fucaceen treten vor der Befruchtung aus den weiblichen Organen (Oogonien) und aus den Behältern, in denen diese liegen (Conceptakeln), aus und häufen sich an der Mündung der letzteren an, wo sie dann von den umherschwärmenden Spermatozoiden befruchtet werden.

Verf. zerquetschte Häufchen weiblicher Zellen in etwas Meerwasser und füllte mit dem so erhaltenen Saft einige Capillarröhrchen mit sehr dünnen Wandungen. Diese Röhrchen tauchte er dann in einen Tropfen Wasser, der zahlreiche Spermatozoiden enthielt und sich in der feuchten Kammer befand. Herr Bordet sah kein Spermatozoid in die Capillarröhrchen eindringen. Man kann den Versuch in anderer Form wiederholen. Man bringt auf einen Objectträger zwei Tropfen Seewasser, von denen der eine zerquetschte Eier, der andere Spermatozoiden enthält. Vereinigt man dann beide Tropfen durch einen kleinen Kanal, so sieht man keine Spermatozoiden sich gegen den Tropfen mit den Eiern bewegen.

Andererseits sind die Spermatozoiden reizbar gegen Contact. Im Tropfen unter dem Deckglas setzen sie sich bald mit dem Ende einer ihrer Cilien an den Oberflächen des Objectträgers und des Deckglases fest. Ebenso heften sie sich an die einer gespannten Membran vergleichbare Oberflächenschicht eines nicht bedeckten Wassertropfens an. Zu den Eiern verhalten sich die Spermatozoiden nicht anders, als zu den Glaswandungen, sie heften sich ohne Unterschied theils an diesen, theils an jenen fest; oft sieht man Spermatozoiden dem Ei sehr nahe kommen und sich dann wieder abwenden, um sich anderswo festzusetzen.

Verf. untersuchte auch, ob die Spermatozoiden gegen die Einwirkungen des Lichtes und der Schwere reizbar seien, ob sie Phototaxie und Geotaxie zeigen. Ein Tropfen mit Spermatozoiden wird auf einen Objectträger gebracht und mit einem Deckglas bedeckt. Um die zu grosse Annäherung der Flächen zu vermeiden, bringt man ein ziemlich dickes Stück Capillarrohr dazwischen. Man beobachtet, dass die Spermatozoiden sich in etwa gleicher Anzahl an den beiden Flächen festsetzen, ohne für die untere oder für die obere eine Vorliebe zu zeigen. Nach einiger Zeit sieht man freilich, dass viele das Deckglas verlassen und sich auf dem Objectträger niedergelassen haben. Dies beruht darauf, dass die Spermatozoiden nach einigen Stunden alle Energie verlieren, sich loslösen und in Folge ihrer Schwere zu Boden sinken.

Im hängenden Tropfen legen sich die Spermatozoiden an die (oberhalb desselben befindliche) Glaswand an. Füllt man mehrere Capillarröhren, die an beiden Enden offen bleiben, mit Spermatozoiden enthaltendem Meerwasser und belässt die Röhren in verticaler Lage, so sieht man nach etwa drei Stunden, dass sich die Spermatozoiden in allen Höhen an der Glaswand festgesetzt haben und über deren ganze Länge fast gleich vertheilt sind.

Alle diese Versuche lassen auf die Abwesenheit von Geotaxie bei den Spermatozoiden der untersuchten Fucaceen schliessen. Um dem Einwurf zu begegnen, dass in den geschilderten Versuchen die Wassermengen gegenüber der Ausdehnung der festen Oberflächen zu gering gewesen seien, so dass die geotaktische Reizbarkeit durch die Reaction gegen den Contactreiz in den Hintergrund gedrängt war, stellte Verf. noch folgenden Versuch an. Ein Uhrglas wurde mit Spermatozoiden enthaltendem Wasser gefüllt. Auf das Wasser wurde behutsam ein Deckgläschen gelegt. Als letzteres nach zwei Stunden weggenommen wurde, war es dicht mit anhaftenden Spermatozoiden besetzt.

Nach Strasburger sind die Spermatozoiden negativ phototaktisch, d. h. sie wenden sich nach der schwächer beleuchteten Seite. Herr Bordet stellte folgenden Versuch an, in dem die Spermatozoiden keine Lichtempfindlichkeit bewiesen. Capillarröhrchen von 1 cm Länge, die Spermatozoiden enthielten, wurden mit der einen Hälfte auf weisses, mit der anderen auf schwarzes Papier gelegt; erstere Hälfte wurde unbedeckt gelassen, letztere dagegen mit schwarzem Papier bedeckt. Nach einiger Zeit fand Verf. die Spermatozoiden in beiden Hälften gleich vertheilt am Glase haften. Die Spermatozoiden waren also vom Lichte weder angezogen noch abgestossen worden.

Die Entlassung der Sexualzellen aus den Conceptakeln erfolgt während der Ebbe. Die Spermatozoiden werden daher häufigen, beträchtlichen Veränderungen in der Concentration der Flüssigkeit, in der sie sich befinden, unterworfen sein. Sie sind aber im Stande, diesen Concentrationsänderungen, die das Meerwasser durch Verdunstung, durch Regen u. s. w. erleidet, bis zu einem gewissen Grade zu widerstehen. Sie leben, bewegen sich und sind reizbar gegen Berührung in Seewasser, dem $^1/_4$ seines Gehaltes an Salz zugesetzt ist; sobald der Zusatz $^1/_3$ erreicht, hören die Bewegungen auf. Hartnäckiger widerstehen sie der Verdünnung; sie schwimmen noch in einer Flüssigkeit, die 70 Proc. destillirtes Wasser und 30 Proc. Seewasser enthält, wie in ihrem normalen Medium.

Nach diesen Versuchen sind die Spermatozoiden unter normalen Verhältnissen gegen eine grosse Zahl von Agentien nicht reactionsfähig; sie suchen weder, noch vermeiden sie das Licht, sie sind nicht empfindlich gegen die Wirkung der Erdanziehung; sie werden nicht durch den Einfluss chemischer Stoffe zu den Eiern gelockt; sie suchen nur die Berührung, und diese Art der Reizbarkeit ist bei ihnen sehr entwickelt. Sie genügt nach Ansicht des Verf. auch, damit sie ihre Aufgabe vollführen. Denn die Algen, um die es sich hier handelt, wachsen

oft in grosser Zahl dicht bei einander; da die Reproductionszellen, wie erwähnt, während der Ebbezeit ausschlüpfen, so werden sie zumeist nicht weit verstreut. Kleine Mengen Wasser fliessen langsam von einer Pflanze zur anderen und sind genügend mit männlichen und weiblichen Elementen beladen, damit deren Begegnung unvermeidlich ist. Ausserdem ist die Zahl der Fortpflanzungszellen so beträchtlich, dass viele zu Grunde gehen können, ohne dass die Erhaltung der Art deswegen in Frage gestellt wäre.

Herr Errera hebt in dem Bericht, den er der Brüsseler Akademie über die vorliegende Arbeit erstattet hat, hervor, dass durch den oben geschilderten Versuch des Verf. die Frage, ob die Spermatozoiden der Fucaceen gegen Licht empfindlich seien, noch nicht als erledigt gelten könne. Thuret schrieb ihnen vor 40 Jahren eine Neigung zu, sich nach der Seite zu wenden, von der das Licht kommt. Strasburger andererseits hat sie, wie oben erwähnt, in der Regel sich an der dunkleren Seite ansammeln sehen. Wenn aber die Phototaxie dieser Spermatozoiden noch controvers bleibt, so scheinen uns auch die obigen Versuche über die Geotaxie derselben nicht völlig einwandsfrei zu sein, da bei ihnen die Lichtwirkung nicht ausgeschlossen wurde. F. M.

H. Deslandres: Untersuchungen über die Bewegungen in der Sonnenatmosphäre. (Comptes rendus 1894, T. CXIX, p. 457.)

Die Sonne, welche zu der grossen Klasse der gelben Sterne gehört, muss auch zu den Sternen mit hellen Spectrallinien gezählt werden, deren Zahl noch sehr beschränkt ist. Denn das Sonnenspectrum zeigt in der Mitte der breiten, dunklen Calcium-Linien *H* und *K* je eine helle Linie, welche selbst wieder eine Umkehrung aufweist, d. h. sie ist breit und wird durch eine feine schwarze Linie in zwei Abschnitte getheilt. Diese helle, umgekehrte Linie entspricht in ihrem breiten, hellen Theile den tiefen Schichten der Chromosphäre, während die schwarze Linie von den höheren Schichten herrührt; beide Linien, die helle und die schwarze, repräsentiren somit die mittlere Intensität der tiefen und hohen Schichten der Chromosphäre, und ihre Verschiebungen im Spectrum zeigen die allgemeinen Bewegungen dieser beiden Schichten in Bezug zur Erde.

Die vielen Photographien des Sonnenspectrums, die Herr Deslandres seit 1891 gewonnen, bieten nun diesbezüglich folgende Eigenthümlichkeit dar: Meist sind die beiden Theile der hellen Linie unsymmetrisch, indem der nach Roth hin gelegene Theil schmäler ist als der andere, so dass die schwarze Linie in Beziehung zur hellen Linie nach Roth verschoben erscheint. Die höheren Schichten müssen danach im Vergleich zu den tieferen sich von der Erde entfernen [im Original heisst es umgekehrt, dass die tiefen Schichten sich entfernen. Ref.] Unter 186 untersuchten Bildern ist diese Unsymmetrie auf 120 deutlich; sie ist übrigens an verschiedenen Tagen mehr oder weniger stark; auf den anderen 66 Bildern ist sie nur zu vermuthen.

Diese Ungleichheit findet man auch bei der Prüfung der Spectra einzelner Abschnitte der Sonnenscheibe. Die Fackeln freilich, welche die hohen Schichten der Photosphäre bilden, zeigen beide Theile der intensiven hellen Linie in der Regel gleich, ausgenommen in der Nähe der Flecke, wo die Unsymmetrie zuweilen für zwei entgegengesetzte Punkte in verschiedenem Sinne sich äussert, und wo die helle und dunkle Linie Biegungen zeigen, die auf eine Wirbelbewegung hinweisen. Ausserhalb der Fackeln aber ist die Unsymmetrie schwächer zwar, aber sehr häufig, und von derselben Art, wie im Spectrum der ganzen Sonne; manchmal geht sie soweit, dass der rothe Theil der hellen Linie ganz verschwindet. Sie kommt ebenso am Aequator, wie an den Polen vor, ist aber sehr selten in der Nähe des Sonnenrandes.

Die Erscheinung findet ihre einfache Erklärung in der Annahme einer allgemeinen verticalen Circulation in der Sonnenatmosphäre, indem die tiefen Schichten aufsteigen und sich der Erde nähern, die oberen niedersinken und sich von ihr entfernen. Herr Deslandres hat aber, freilich mit nicht ganz zureichenden Mitteln, ähnliche Unsymmetrien in den Spectren elektrischer Funken beobachtet, und dies mag zum Theil auf ähnliche Ursachen zurückzuführen sein, weist aber darauf hin, dass noch andere Momente mitspielen müssen. Die Erscheinung muss eingehend weiter untersucht werden, um so mehr, als die Spectra der neuen Sterne, besonders der Nova Aurigae, ähnliche Unsymmetrien der umgekehrten Linien gezeigt haben, wie die Sonne.

G. H. Bailey: Verflüchtigung von Salzen während der Verdampfung. (Journal of the Chemical Society 1894, Vol. LXV, p. 445.)

Eine gelegentliche Beobachtung war Herrn Bailey Veranlassung, näher zu untersuchen, ob während des Verdampfens von Lösungen wirklich Alkalichloride durch Verflüchtigung mit dem Dampfe verloren gehen. Zunächst verdampfte er zu diesem Zwecke Lösungen auf einem Wasserbade und brachte Filtrirpapier einige Zoll über die Oberfläche der Lösung, so dass der Dampf dasselbe bestreichen musste; wurde dann das Wasser, in welches das Papier getaucht war, mit Silbernitrat geprüft, so lehrte die deutliche Trübung, dass Chloride mit dem Dampf übergegangen waren, und zwar in verschiedener Menge, je nach der Art des Salzes. Nachdem somit die Thatsache selbst festgestellt war, galt es genauere quantitative Bestimmungen auszuführen, wofür schliesslich folgendes Verfahren eingeschlagen wurde.

Die Lösung befand sich auf dem Wasserbade in einem Platingefäss, über welches ein trichterförmiger, oben verschlossener Hut gesteckt war; der Dampf condensirte sich an der Innenseite des Hutes und floss durch eine passend angebrachte Rinne in ein nebenstehendes Gefäss, in welchem die condensirten Dämpfe auf ihren Salzgehalt genau untersucht werden konnten. Die erste Untersuchung wurde mit den wenig flüchtigen Salzen Lithiumchlorid und Caesiumchlorid, die in ihrem Atomgewicht die grössten Unterschiede darbieten, ausgeführt; ersteres Salz wurde in einer Concentration von 0,225 und 0,9 normal benutzt, das letztere in Concentrationen von 0,210, 0,85, 1,70 und 3,2 normal. Im Liter des verdampften Wassers fanden sich von Li Cl bezw. 0,35 und 2,45 mg und vom Cs Cl bzw. 2,40, 4,60, 18,86 und 43,50 mg.

Aus diesen Versuchen, welche erst nach ihrer Ausdehnung auf weitere Reihen von Substanzen zu allgemeinen Schlüssen und Erklärungen der Erscheinung verwendet werden sollen, ergiebt sich, dass die Menge von Salz, welche mit dem Dampfe fortgeführt wird, beim Caesiumchlorid grösser ist, als beim Lithiumchlorid und wahrscheinlich in einfachem Verhältniss zum Moleculargewicht steht, und dass die Menge auch grösser ist, je concentrirter die Lösung. Diese Ergebnisse sind ausser an den beiden Salzen auch an allen, welche bisher überhaupt untersucht worden sind, bestätigt worden.

Es liegt nahe, den Einwand zu erheben, dass es sich in dem Versuche nicht um eine Verflüchtigung des Salzes handelte, sondern, da ein mechanisches Fortreissen durch Vermeidung des Siedens ausgeschlossen war, um eine Dissociation des Salzes, denn es wurde factisch nur der Chlorgehalt im condensirten Dampfe bestimmt. Hiergegen führt Verf. an, dass die Lösung während der Verdampfung nicht alkalisch wurde, dass die condensirte

Flüssigkeit nicht sauer war, und dass das Filtrat von dem Chlorsilberniederschlage beim Eindampfen einen Rückstand gab, der die verwendete Alkalibase enthielt. Auch hierfür werden übrigens die weiteren Versuche, die mit anderen Chlorsalzen und mit Salzen anderer Halogene gemacht werden sollen, noch weitere Belege bieten.

F. W. Küster: Beiträge zur Moleculargewichtsbestimmung an festen Lösungen. 1. Mittheilung: Das Gleichgewicht zwischen Wasser, Kautschuk und Aether. (Zeitschr. f. physikal. Chem. 1894, Bd. XIII, S. 445.)

Van't Hoff hatte vor einigen Jahren in seiner Arbeit „Ueber feste Lösungen und Moleculargewichtsbestimmungen an festen Körpern" (s. Rdsch. V, 326) auf eine Reihe bekannter Erscheinungen hinweisen können, die weitgehende Analogie zwischen den von ihm als „feste Lösungen" bezeichneten Gemischen und den flüssigen Lösungen zeigten. Als theilweise experimentelle Bestätigung konnte nur eine einzige exacte Messung angeführt werden. Es war dies die Bestimmung, dass bei mit Wasserstoff beladenem Palladiumwasserstoff der Druck des Wasserstoffgases proportional seiner Lösungsconcentration im Palladiumwasserstoff ist, das Henry'sche Gesetz also Gültigkeit hat. Hieraus konnte der Schluss gezogen werden, dass dem im Palladiumwasserstoff gelösten Wasserstoff die gleiche Formel wie dem gasförmigen Wasserstoff, H_2, zukommt. Denn hätte im vorliegenden Falle der fest gelöste Wasserstoff etwa die Formel H_3, so wäre statt Proportionalität folgende Beziehung zwischen Gasdruck und Lösungsconcentration zu erwarten gewesen: $\frac{\text{Gasdruck}^3}{\text{Lösungsconcentration}^2} = \text{constant}$.

Zur Beleuchtung dieser Angelegenheit wird nun durch vorliegende Arbeit weiteres experimentelles Material herbeigeschafft; es werden zwei Lösungsmittel gewählt, von denen das eine fest, das andere flüssig ist, und es wird das Verhältniss ermittelt, in dem sich eine Verbindung bei abwechselnder Menge zwischen den beiden Lösungsmitteln theilt. Ist das Moleculargewicht der Verbindung im flüssigen Lösungsmittel bekannt, und dies kann ja leicht ermittelt werden, so ist natürlich nach dem soeben Gesagten das Moleculargewicht der fest gelösten Verbindung leicht zu bestimmen; Proportionalität würde wiederum nur bei gleichem Moleculargewicht in beiden Zuständen bestehen können. Als festes Lösungsmittel wurde Kautschuk, als flüssiges Wasser und als zu lösender Stoff Aether gewählt.

„Die experimentelle Bearbeitung der Frage lässt sich auf zweierlei Weise in Angriff nehmen. Einmal kann man die gemessenen Mengen Wasser, Aether, Kautschuk nach einander in zweckmässiger Reihenfolge in das Gefriergefäss bringen und den Erstarrungspunkt der wässerigen Lösung bestimmen, nachdem sich das Gleichgewicht hergestellt hat, oder aber, man kann erst dann die wässerige Lösung in das Gefriergefäss überführen, nachdem das Gleichgewicht in einem anderen Gefäss erreicht worden ist.

Jedes dieser Verfahren hat seine Vorzüge, aber auch seine Nachtheile. Das erstgenannte gestattet bei jedem einzelnen Versuch sowohl den Erstarrungspunkt des Wassers für sich allein, als auch namentlich nach dem Zusatz des Aethers und vor Zugabe des Kautschuks zu bestimmen, schafft also sehr zuverlässige Grundlagen (für die Gehaltsermittelung), die sonst aus Hülfsversuchen abgeleitet werden müssten. Auch ist ein Verlust an Aether durch Verdampfen fast gänzlich zu vermeiden. Ein grosser Nachtheil des Verfahrens ist nun aber einmal der, dass die Erstarrungstemperatur im Allgemeinen eine andere sein wird als diejenige, bei welcher sich das Gleichgewicht des Systems hergestellt hatte — und das fällt sehr schwer ins Gewicht, da das Theilungsverhältniss unter Umständen viel mehr von der Temperatur abhängig ist, als man sonst wohl anzunehmen pflegt ... Ein weiterer Uebelstand dieses Verfahrens ist der, dass die Arbeit mit nur einem Apparat nur äusserst langsam fördert ...

Die zweite Methode bietet nun wohl den Vortheil, dass eine Verschiebung des bei einer bestimmten Temperatur einmal eingetretenen Gleichgewichtes während der Bestimmung des Erstarrungspunktes nicht mehr eintreten kann, auch kann man eine beliebige Anzahl verschieden concentrirter Lösungen zu gleicher Zeit ansetzen, jedoch sind Concentrationsänderungen durch Verdampfen von Aether beim Ueberführen in das Gefriergefäss nicht zu vermeiden, wenn auch nicht eben bedeutend."

Benutzt wurden beide Methoden; bei der ersten wurde die Temperatur für die Herstellung des Gleichgewichtes möglichst nahe der Erstarrungstemperatur gehalten. Die Gefrierpunktsbestimmungen, durch die die ursprüngliche Concentration und die nach Herstellung des Gleichgewichtes bestehende von Aether in Wasser und damit natürlich auch die von Aether in Kautschuk ermittelt wurden, konnten nicht gut in dem gewöhnlichen Beckmann'schen Gefrierapparat ausgeführt werden, weswegen einige den Umständen angepasste Veränderungen angebracht wurden.

Aus den Vorversuchen ergab sich zunächst, dass der Gefrierpunkt einer Lösung von Aether in Wasser Tage lang unverändert bleibt, Verseifung also nicht eintritt. Ferner, dass Kautschuk Aether sehr reichlich und ausserordentlich schnell löst; das Gleichgewicht war bereits nach wenigen Stunden erreicht. Gut gereinigter Kautschuk allein wirkt auf den Gefrierpunkt des Wassers so gut wie gar nicht ein. Zur Feststellung der räumlichen Concentration von Aether in Kautschuk wurde sein Volumgewicht bestimmt; es war $= 0{,}925$.

Nennt man C_K die räumliche Concentration von Aether in Kautschuk und C_W die räumliche Concentration von Aether in Wasser, so zeigte sich bei einer Versuchsreihe zwischen -1^0 und -2^0, dass $\frac{C_K}{C_W}$ nicht constant ist, sondern mit steigender Concentration wächst. Dies deutet darauf hin, dass, da Aether in Wasser normales Moleculargewicht hat, Aether in Kautschuk zum Theil oder sogar vorherrschend complexe Molekeln besitzt. Dagegen ist der Werth $\frac{\sqrt{C_K}}{C_W}$ sehr angenähert constant und damit die Annahme gerechtfertigt, dass sich der Aether unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen in Kautschuk mit doppeltem Moleculargewicht löst. Bei einer zweiten, bei Zimmertemperatur ausgeführten Versuchsreihe waren die Werthe $\frac{C_K}{C_W}$ ebenfalls nicht constant, jedoch war ihre verhältnissmässige Aenderung mit der Concentration lange nicht so gross, wie in der ersten Versuchsreihe. Hieraus ist zu schliessen, dass der Aether sich zwar auch hier im Kautschuk theilweise mit grösserem Moleculargewicht löst als im Wasser, dass dies aber — namentlich bei niederen Concentrationen — doch nur in untergeordnetem Maasse geschieht. Dem entsprechend zeigen auch die Werthe $\frac{\sqrt{C_K}}{C_W}$ bei niederen Concentrationen starke Aenderung, bei höheren Concentrationen tritt eine verhältnissmässige Constanz ein zum Zeichen, dass die Doppelmolekeln hier schon recht zahlreich geworden sind.

Mit Hülfe des Nernst'schen Vertheilungssatzes hat nun Verf. weiterhin die Concentration der Einzelmolekeln, und demnach auch die Concentration der Doppelmolekeln des Aethers im Kautschuk, da ihre Summe ja gleich der Gesammtconcentration C_K ist, berechnen können. Bezeichnet man die beiden Grössen mit C_K' und C_K'', so muss nach bekannten Gesetzen über die

Dissociation von Doppelmolekeln in einfache zwischen ihnen die Beziehung bestehen $(C_{K'})^2 = C_{K''} \cdot K$ oder $\frac{C_{K'}}{\sqrt{C_{K''}}} = K$. Diese Constanz ist nun thatsächlich erfüllt und damit eine schöne Bestätigung zwischen Theorie und Experiment gegeben. M. L. B.

W. Kochs: Giebt es ein Zellenleben ohne Mikroorganismen? (Biol. Centralbl. 1894, Bd. XIV, S. 481.)

Zur Entscheidung der im Titel der Arbeit aufgeworfenen Frage experimentirte Verf. zunächst mit dem Samen verschiedener Pflanzen (Kresse, Sommerrettig, Erbse, Bohne), die er nach vorheriger Sterilisirung ihrer Oberfläche in einem eigens zu diesem Zwecke construirten, gleichfalls zuvor sterilisirten Apparate in sterilisirter Nährlösung keimen liess. Die Hauptschwierigkeit bot zunächst die Aufgabe, die den Samen etwa anhaftenden Mikroorganismen zu vernichten, ohne die Keimfähigkeit zu beeinträchtigen. Verf. wandte zu diesem Zwecke zweierlei verschiedene Methoden an: Bei dem ersten Versuche wurden die Samen eine Minute lang in $^1/_{1000}$ Sublimatlösung eingelegt. Um ein völliges Benetzen zu erzielen, wurden sie vorher 10 Minuten lang in ausgekochtes und vorsichtig (ohne Erschütterung) abgekühltes destillirtes Wasser gebracht. In den aus diesem Samen erzogenen Pflanzen liessen sich durch eine im hygienischen Institut zu Bonn ausgeführte bacteriologische Untersuchung keinerlei Spuren von Mikroorganismen nachweisen. Noch bessere Resultate in Bezug auf die Entwickelung der Pflanzen erzielte Verf., wenn die Samen längere Zeit in 99,5 Proc. Alkohol eingelegt waren. Es stellte sich heraus, dass die Samen bis vier Wochen in Alkohol liegen konnten, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren, dass die Samenschale also für Alkohol undurchlässig ist. Andererseits ist eine so lange dauernde Einwirkung des Alkohols nach allen bisherigen Erfahrungen völlig genügend, um alle etwa der Schale anhaftenden Bacterien zu tödten.

In dem mit Wattepfropfen verschlossenen Behälter wuchsen die Pflanzen in sterilisirter Sachs'scher Nährlösung kräftig heran, die Erbsen und Bohnen sogar so üppig, dass ihr Wachsthum sistirt werden musste. Bis zur Fruchtentwickelung gelangte keine der Pflanzen, da sie durch Nahrungsmangel zu Grunde gingen, doch waren sie im Uebrigen völlig normal entwickelt und die Assimilation ging in gewöhnlicher Weise von Statten. Verf. nimmt wohl mit Recht an, dass es in geeigneten, grösseren Apparaten gelingen müsste, auch Fruchtbildung zu erzielen. Das Sterilisiren der Samen konnte sich natürlich nur auf die Aussenseite der Samenschale beschränken und ist nur bei Samen mit widerstandsfähiger Hülle ausführbar. Da jedoch, wie bereits erwähnt, durch bacteriologische Untersuchung keinerlei Mikroorganismen in den auf diese Weise erzogenen Pflanzen nachgewiesen werden konnten, so ist Verf. wohl berechtigt, die Schlussfolgerungen zu ziehen, dass auch das Innere normaler Pflanzenformen keimfrei sein kann — und wohl in der Regel auch ist —, und dass mit Hülfe geeigneter Vorrichtungen aus solchem Samen Pflanzen ohne Mitwirkung von Bacterien gezogen werden können. Nach dem Absterben traten, so lange die Pflanzen in dem Behälter blieben, keinerlei Fäulnisserscheinungen ein. Das Chlorophyll wurde gelblich, die zarten Triebe schrumpften etwas ein, doch blieben die Pflanzen sonst völlig unversehrt.

Es bleibt nun die zweite Frage übrig, ob auch die thierische Zelle keimfrei sein kann. Verf. giebt eine Uebersicht über die bisherigen, sich vielfach widersprechenden Angaben der Autoren über den Mikrobengehalt des Blutes, aus welchen immerhin hervorzugehen scheint, dass das Blut wenigstens zeitweise bacterienfrei sein kann. Da die Eihüllen mancher niederen Thiere (Ascaris megalocephala, Daphnia, Cyclops, Cypris) erwiesener Maassen dem Eindringen von Flüssigkeiten sehr grossen Widerstand entgegensetzen, so hofft Verf., trotz der immerhin bedeutenden Schwierigkeiten, die derartigen Kulturversuchen entgegenstehen, aus in gleicher Weise sterilisirten Eiern in geeigneten Behältern durch Darreichung sterilisirter Nährflüssigkeiten auch Thiere unter Ausschluss von Mikroorganismen erziehen zu können. R. v. Hanstein.

A. Bach: Ueber das Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd in den grünen Pflanzen. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 286.)

In einer früheren Abhandlung (vgl. Rdsch. VIII, 392) hatte Herr Bach über den chemischen Mechanismus der Reduction der Kohlensäure in den chlorophyllhaltigen Pflanzen eine neue Hypothese aufgestellt, nach welcher drei Molecüle Kohlensäurehydrat, CO_3H_2, in Reaction treten, um ein Molecül Formaldehyd und zwei Molecüle Ueberkohlensäurehydrat, CO_4H_2 zu bilden. Diese letztere zerlegt sich unmittelbar nach ihrer Entstehung in Kohlensäureanhydrid, Wasser und Sauerstoff, wobei als Zwischenproduct Wasserstoffsuperoxyd entsteht. Durch eine Reihe von Experimenten und besonders durch einen Versuch mit Uranacetat und Diäthylanilin hatte er gezeigt, dass unter der Einwirkung der Sonnenstrahlung sich in der That die Kohlensäure in Formaldehyd und einen oxydirenden Körper zerlegt, dessen Wirkung analog derjenigen des Wasserstoffsuperoxyds ist.

Bei dieser Sachlage war es von Wichtigkeit, mittels sicherer Reagentien zu untersuchen, ob die grünen Pflanzen während der Assimilation der Kohlensäure wirklich Wasserstoffsuperoxyd enthalten. Das Vorkommen desselben war bereits vor einer Reihe von Jahren von J. Clermont behauptet und von Belluès bestritten worden; später ist dasselbe wieder von Wurster behauptet und zum zweiten Male von Bokorny bestritten. Herr Bach stellte sich nun zuerst die Vorfrage, in wieweit die üblichen Reagentien auf Wasserstoffsuperoxyd verwendet werden können zum Aufsuchen dieser Substanz in den Pflanzen, und prüfte in dieser Beziehung 1) das von Wurster empfohlene Tetramethylparaphenylendiamin, 2) die Guajacfärbung bei Anwesenheit von Diastase, 3) die Jodkaliumstärke bei Anwesenheit von Ferrosulfat, 4) das Titanbioxyd in Schwefelsäurelösung, 5) das Uranacetat, 6) das Kaliumätherbichromat. Das Resultat der Untersuchung war ein durchaus negatives. „Keine von den gebräuchlichen Reagentien auf Wasserstoffsuperoxyd kann sichere und unbestreitbare Resultate bezüglich der Anwesenheit dieser Substanz in den Pflanzen geben. Man hat also ebensowenig Gründe, dieses Vorkommen zu behaupten, wie es zu leugnen."

M. W. Beyerinck: Schizosaccharomyces octosporus, eine achtsporige Alkoholhefe. (Centralbl. f. Bacteriologie und Parasitenkunde 1894, Bd. XVI, S. 49.)

Dem Verf. ist es gelungen, eine Maltosehefe aufzufinden, welche grosse Sporenschläuche (Asci) mit constant acht Sporen erzeugt, so dass ihre Zugehörigkeit zu den Ascomyceten nicht bezweifelt werden kann. Durch diese Entdeckung wird „die von de Bary und Rees ausgesprochene Ansicht über die wahrscheinliche systematische Stellung der Saccharomyceten gesichert". Der neue Pilz ist das erste Beispiel einer sich nur durch Theilung und durch Sporen vermehrenden Alkoholhefe, deren Kulturen auf Gelatine und Würze sich schliesslich gänzlich in achtsporige Ascen verwandeln. Er gehört zu einer neuen Gattung, die kürzlich Herr Lindner in ostafrikanischem Hirsebier (Pombe) aufgefunden und Schizosaccharomyces genannt hat. Lindner's Species (Sch. Pombe) erzeugt nur wenig Ascosporen und ist dann meistens viersporig.

Sch. octosporus wurde von Corinthen aus Zante isolirt. Die gewöhnlichen Zellen der Hefe messen nur 5 bis 6 bei 8 μ, die Ascen dagegen 12 bei 20 μ, so dass die Vergrösserung bei der Umwandlung in Ascen sehr beträchtlich ist. Kräftige Lüftung fördert die Anschwellung der Zellen und die Bildung der Ascosporen bedeutend. Die jungen Ascen zeigen einen Zellkern, eine Thatsache, welche die Frage nach dem Vorkommen eines solchen Gebildes bei den Saccharomyceten in ein neues Licht rückt. Der Zellkern der Ascen ist zweifellos die Grundlage, von der die Sporenbildung ausgeht.

Obwohl alle Zellen sich schliesslich in Ascen umwandeln, glaubt Verf. doch nicht, dass der Ascus eine nothwendige morphologische Entwickelungsphase sei. Unter günstigen Bedingungen dürfte vielmehr die vegetative Vermehrung ununterbrochen fortdauern; der Ascus stellt nur ein Verbreitungs- und Dauerorgan vor. Nirgendwo, meint auch Herr Beyerinck, sei es klarer, dass der Ascus und die Ascosporen ohne einen Sexualact entstünden. Nach der neulichen Entdeckung des Herrn Dangeard (Rdsch. IX, 436) ist aber diese Behauptung in ihrer Allgemeinheit nicht mehr haltbar.

Stickstoff kann die neue Hefe in zum Wachsthum genügender Menge nur aus den natürlichen Stickstoffverbindungen, wie sie im Malz und in Rosinen gefunden werden, aufnehmen. Vermehrung findet nur dann statt, wenn ein Kohlenhydrat als Stickstoffquelle auftreten kann; aber nur Glucose, Lävulose und Maltose verursachen kräftiges Wachsthum, Mannit und Glycerin nur sehr schwieriges, Rohrzucker etc. keines. Das Verhältniss zu Rohrzucker ist überraschend, da alle bisher bekannten Hefen, die kräftig Maltose assimiliren, auch Rohrzucker zu ihrem Wachsthum verwenden können. Die Gährung verläuft bei Glucose, Lävulose und Maltose kräftig, wenn auch langsamer als bei Bierhefe. F. M.

C. Freiherr v. Tubeuf: Pilzkrankheiten der Pflanzen, ihre praktische Bedeutung und Bekämpfung. Ein Wort an Forstleute, Gärtner und Landwirthe. (Abdr. aus Dr. Neubert's Gartenmagazin 1894.)

Der Verf. giebt eine gedrängte Uebersicht der wichtigsten, unseren Mutterpflanzen schädlichen Pilze und der durch sie verursachten Krankheiten. Gleichzeitig bespricht er die wichtigsten Mittel, den Krankheiten entgegenzutreten und giebt genau die praktischsten Methoden an. Mit Recht billigt er auch das neuerdings von Jensen in Kopenhagen angegebene Verfahren der Abtödtung der dem Saatkorne anhaftenden Pilzsporen durch Eintauchen in Wasser von 52° C.

Zum Schlusse giebt er, um die Wichtigkeit der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten recht anschaulich hervorzuheben, einige Zahlen über die Grösse des Schadens, den Preussen durch Getreideroste im Jahre 1891 nach den Angaben des kgl. preussischen statistischen Bureaus erfahren hat.

So belief sich 1891 die Weizenernte in Preussen auf 10574168 Doppelcentner; der Ausfall durch Rostkrankheit betrug 3316059 Doppelcentner, à 22 Mk. = 72953299 Mk.

An Roggen betrug die Ernte 30505068 Doppelcentner; der Ausfall durch Rost 8208913 Doppelcentner, à 22 Mk. = 180596103 Mk.

An Hafer betrug die Ernte 32165473 Doppelcentner; der Ausfall durch Rost 10325124 Doppelcentner, à 16 Mk. = 165201984 Mk.

An Weizen, Roggen und Hafer betrug also der Verlust 418751386 Mk., d. i. fast ein Drittel des producirten Getreidewerthes. Allerdings war 1891 besonders ungünstig. Dennoch weisen diese Zahlen die enorme Wichtigkeit der Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten überzeugend nach. P. Magnus.

August Schulz: Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit. (Jena 1894, Gustav Fischer.)

Diese 200 Seiten starke Abhandlung bildet einen Auszug aus einer grösseren Schrift über die Vegetationsverhältnisse Mitteleuropas, die später veröffentlicht werden soll. Sie zerfällt in drei Abschnitte. Im ersten schildert Verf. die Wandlungen, welche die Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit unter dem Einfluss wechselnder Klimate (vier Eiszeiten und eine postglaciale „kühle Periode"!) durchgemacht haben muss, und gelangt zu dem Schlusse, dass bis zur Gegenwart erst sehr wenige Gewächse die ihnen durch ihre Anforderungen an das Klima und den Boden, sowie hinsichtlich ihrer Ausbreitungsfähigkeiten gesetzten Schranken (ihre absoluten Grenzen) erreicht haben. Bei allen lasse sich mehr oder weniger deutlich die noch unvollendete Ausbreitung nachweisen. Durch ausführliche Behandlung einer Anzahl von Beispielen zeigt Verf., dass weder die Mehrzahl der grösseren oder kleineren Gebietslücken, noch die äusseren Grenzen ihre Ursachen in den Ansprüchen und den Ausbreitungsfähigkeiten der betreffenden Arten haben. Die heutige Verbreitung der mitteleuropäischen Gewächse lässt sich nach Verf. nur erklären durch die Annahme eines ungleichmässigen Aussterbens in der vierten Eiszeit und der postglacialen, kühlen Periode, sowie durch die weitere Annahme einer, wegen der Kürze der seitdem verflossenen Zeit, noch unvollendeten und ungleichmässigen, aber selbst bei dem heutigen Klima und den gegenwärtigen Kulturverhältnissen noch fortschreitenden Ausbreitung der Pflanzen. Die Anschauung des Verf. weicht von derjenigen vieler Forscher ab, welche, vorzüglich nach dem Vorgange Grisebach's, die Ursachen der Verbreitungsgrenzen in den Lebensbedingungen der Pflanzen, vorzüglich in klimatischen Verhältnissen suchten.

Im zweiten Abschnitt schildert der Verf. näher, wie seit dem Ausgange der vierten Eiszeit die Ausbreitung der Thermophyten in Mitteleuropa erfolgt ist; so benennt er nämlich diejenigen Pflanzen, die heute in Europa, hauptsächlich in den niederen Gegenden Mittel- und zum Theil auch Nordwest-, West-, Ost- und Süd-Europas verbreitet sind, in Nordeuropa oder in den Gebirgen Mitteleuropas einschliesslich der Alpen oberhalb der Baumgrenze aber fehlen oder dort nur in sehr geringer Verbreitung vorkommen. Auf diese Ausführungen im Einzelnen einzugehen, ist nicht wohl möglich. Doch möge folgende allgemeine Ausführung des Verf. hier eine Stelle finden.

„Die Ausbreitung der Thermophyten folgt in erster Linie den grösseren Flüssen. Diese Erscheinung hat ihren Grund viel weniger darin, dass das Wasser der Flüsse durch Herabschwemmung der Samen, Früchte oder vegetativen Theile die Ausbreitung vermittelt, wie dies Loew und mit ihm zahlreiche andere Forscher annehmen, sondern sie ist hauptsächlich darin begründet, dass in den grösseren Flussthälern Oertlichkeiten von gleicher Beschaffenheit, z. B. trockene erdige, sandige oder felsige Abhänge, feuchte Stellen, Wassertümpel etc. oft meilenweit, ohne irgend welche bedeutendere Unterbrechungen auf einander folgen, dass in vielen Thälern häufig weithin gleichgerichtete Winde wehen, dass Stand-, Strich- und auch Zugvögel lange Strecken vieler grösserer Thäler regelmässig durchfliegen, dass also in den grösseren Thälern viel günstigere Bedingungen für die Ausbreitung durch die Luft oder die Thiere vorhanden sind, als in den nur von kleinen Flüssen und Bächen durchschnittenen Gegenden zwischen ihnen, welche, wenigstens in der prähistorischen Zeit, fast allgemein mit dichten Wäldern bedeckt waren — geschlossene Wälder, welche nur für wenige Gewächse geeignete Standorte darbieten, gehören für die Mehrzahl der Thermophyten zu den bedeutendsten Ausbreitungs-

hindernissen —. Wäre das Wasser der Flüsse der einzige oder auch nur der hauptsächliche Ausbreitungsfactor, so würde nur eine ganz unbedeutende, äusserst langsame Stromaufwärtswanderung stattfinden können; dass aber in vielen Fällen eine bedeutende Stromaufwärtswanderung stattgefunden hat, dafür lassen sich, wie wir im Folgenden sehen werden, zahlreiche Beispiele anführen. Dass eine stromabwärts gerichtete Wanderung viel häufiger stattgefunden hat als eine umgekehrte, liegt einfach daran, dass die Ausgangspunkte der postglacialen Ausbreitung fast ausschliesslich in den oberen Theilen der Hauptstromgebiete liegen."

Der dritte Abschnitt des Werkes behandelt „die Eintheilung Mitteleuropas in Florenbezirke". Diese Florenbezirke, die zum Theil wieder in mehrere Unterbezirke zerfallen, grenzt Verf. unter folgenden Namen ab: Saalebezirk, Obersächsischer Bezirk, Ober-Oderbezirk, Ober-Weichselbezirk, Unter-Weichselbezirk, Unter-Oder-Havel-Elbebezirk, Unter-Elbe-Ostseebezirk, Südschwedischer Bezirk, Unter-Weser-Emsbezirk, Ober-Weser-Emsbezirk, Unter-Rhein-Maasbezirk, Rhein-Donaubezirk, Ober-Elbe- oder Böhmischer Bezirk, Mährisch-Oesterreichischer Bezirk, Mittel-Maasbezirk, Ober-Maas-Moselbezirk. Diese Bezirke fasst Verf. wieder zu mehreren Bezirksgruppen oder Provinzen zusammen (Subatlantische Provinz, Provinz der mitteleuropäischen Gebirge, Westsarmatische Unterprovinz [als westlicher Abschnitt der sich auch über Mittelrussland ausdehnenden Sarmatischen Provinz]).

70 Seiten Anmerkungen schliessen die Abhandlung.

Die Lectüre der Schrift bietet stellenweise Schwierigkeiten wegen der langen und complicirt gebauten Sätze, eine Stilbesonderheit, die auch an dem obigen Citat hervortritt. Indessen legt Verf. in so hohem Grade gediegenes Wissen und kritisches Urtheil an den Tag, dass die Pflanzengeographen sich durch diese unbequeme Form nicht abhalten lassen werden, den Inhalt zu studiren. F. M.

J. Hann: Ebbe und Fluth im Luftmeer der Erde. (Sammlung populärer Schriften, herausg. v. d. Gesellsch. Urania, Nr. 28. Berlin 1894, Herm. Paetel.)

Die vorliegende, 40 Seiten fassende Schrift ist der Sonderabdruck eines in der Zeitschrift „Himmel und Erde" erschienenen Aufsatzes, in welcher der Wiener Meteorologe eine populäre Darstellung seiner Untersuchungen über den täglichen Gang des Luftdruckes (vergl. Rdsch. IV, 339) giebt. Ausgehend von dem einfachen Verhalten des Luftdruckes in den Tropen, woselbst eine ganz regelmässige, doppelte tägliche Schwankung, zwei Maxima und zwei Minima, auftreten, zeigt er, wie diese Schwankungen mit zunehmender Breite unregelmässiger und schwächer ausgesprochen werden. Ganz besonders verändert wird der in den Tropen beobachtete, regelmässige Gang durch locale Einflüsse an den Küsten, im Inlande, in Gebirgsthälern und auf Gipfeln; auch im Laufe des Jahres zeigen die täglichen Barometerschwankungen Verschiedenheiten. Nach der Darlegung der durch Beobachtung festgestellten Thatsachen geht Herr Hann auf die Theorien ein, welche zur Erklärung derselben aufgestellt worden sind, und von denen nur diejenige, welche die tägliche Barometerschwankung als eine zusammengesetzte Erscheinung betrachtet und in ihre einzelnen „harmonischen Constituenten" aufzulösen sucht, zu befriedigenden Ergebnissen führt. Die Art, wie Herr Hann das Verfahren der harmonischen Analyse gemeinverständlich an dem vorliegenden Beispiele schildert, muss als besonders gelungen bezeichnet werden. Es stellt sich heraus, dass überall eine stets gleiche, doppelte tägliche Schwankung und eine von localen Verhältnissen beeinflusste, einfache tägliche Schwankung sich zu dem mehr oder weniger complicirten, der Beobachtung sich darbietenden, wirklichen Gange des Luftdruckes addiren. Zum Schluss bespricht der Verf. noch einige Vermuthungen über die Ursachen der doppelten und der einfachen täglichen Oscillation des Barometers.

Caroli Linnaei Systema Naturae. Regnum Animale. Editio decima, 1758, Cura societatis Zoologicae germanicae iterum edita. A. MDCCCXCIV. (Lipsiae Sumptibus 1894, W. Engelmann.)

Ein Neudruck von Linné's Systema Naturae war in verschiedener Hinsicht wünschenswerth, einmal um bei dieser Gelegenheit mannigfache Irrthümer zu berichtigen und sodann um eine billige Ausgabe des Buches herzustellen. Ersteres ist durch eine genaue Durchsicht erreicht worden. Ein umfassendes Verzeichniss der „Errata Linnaei" ist dem Buche angehängt. Der Abdruck ist möglichst in der alten Form des Werkes gehalten. Die Ausstattung des Buches zeigt sich Dank der grossen vom Verleger darauf verwandten Sorgfalt als eine vorzügliche, klarer Druck und gutes Papier. Das Buch hat den Preis von 10 Mark, entspricht also der zweiten oben genannten Anforderung. Seine Verbreitung wird sich daher in der neuen Form jedenfalls noch mehr erweitern. K.

Vermischtes.

Die reiche Mannigfaltigkeit der Formen, welche die Nebelflecke zeigen, wird uns um so mehr erschlossen, je zahlreicher die photographischen Aufnahmen derselben werden. Herr Isaac Roberts, der mit grossem Fleisse und vielem Erfolg diesen Studien obliegt, hat in der Juni-Sitzung der Londoner astronomischen Gesellschaft wiederum eine Reihe von Nebel-Photographien vorgelegt und Beschreibungen derselben gegeben, von denen hier zwei mitgetheilt werden mögen. Der eine Nebel M. 65 (N. Gen. Cat. 3623) bildet auf der Photographie „eine symmetrische Ellipse mit einem ziemlich scharfen Sternkern, der von dichtem Nebel umgeben ist, in dessen Mitte ein mit Nebelmasse gefüllter Spiralring liegt; dieser ist gemeinschaftlich mit den Kernverdichtungen umgeben von zwei elliptischen Nebelringen, die durch einen dunklen Raum getrennt sind. Fünf sternähnliche Verdichtungen des Nebels liegen in den Ringen, und ein heller Stern in dem dunklen Raum zwischen den Ringen, an der südlich folgenden Seite des Sterns". — Der andere Nebel H. V. 8 (N. G. C. 3628) ist auf der Photographie „einem Nebelringe gleich, der von der Kante gesehen wird, mit einer grossen, dichten centralen Condensation; der Ring ist längs seiner Peripherie in zwei einander parallele Theile getheilt durch einen breiten, dunklen Streifen oder Ring, welcher dem Auge das Licht der centralen Verdichtung verdeckt. Die beiden Enden des Durchmessers des vermutheten Nebelringes zeigen Fortsetzungen des Nebels, und zwei Sterne liegen scheinbar in der blassen Nebelmasse am südlich folgenden Ende.

Ich möchte hinzufügen, dass die Zeit herannaht, wenn sie nicht schon gekommen ist, wo eine Discussion über die Entwickelungen dieser riesigen Himmelskörper mit Vortheil in Angriff genommen werden kann; denn verwerthbare Thatsachen, welche ihre Formen und Structuren zeigen, häufen sich schnell an. Die jetzige Eintheilung der Nebel in helle, blasse, sehr blasse, weite u. s. w., ist eine viel zu unbestimmte Beschreibung der Objecte, die uns jetzt durch die Photographie abgebildet werden. Sie verlangen eine Klassification, welche die Haupteigenthümlichkeiten ihrer Gestalt, Structur, Helligkeit und ihrer Spectra bestimmt". (Monthly Notices of the Royal Astron. Society 1894, Vol. LIV, p. 506.)

Zum Studium variabler magnetischer Felder können, nach einem Vorschlage des Herrn Albert Hess die Kathodenstrahlen verwendet werden, deren interessante Eigenschaften durch die neuesten Untersuchungen Lenards (vgl. Rdsch. IX, 317) in sehr bequemer Weise der experimentellen Prüfung zugänglich gemacht worden sind. An diese neuesten Ergebnisse von Lenard anknüpfend, will Herr Hess folgendes Verfahren einschlagen: Die Kathodenstrahlen werden in einer Geissler'schen Röhre erzeugt, deren der Kathode gegenüberstehendes Ende durch eine Metallplatte mit einem diametralen, 1 bis 2 mm breiten Spalte verschlossen ist; dieser Spalt ist mit einem sehr dünnen Metallblatt

bedeckt; das zu untersuchende Magnetfeld wird so angebracht, dass die Ablenkung des Strahlenbündels in der Richtung der Länge des Spaltes erfolgt. Die Strahlen treten durch das Fenster in einen vollständig geschlossenen Kasten, dessen dem Fenster zugekehrte Wand aus einem sehr dünnen Metallblatt besteht, während innen eine photographische Platte sich befindet, die sich senkrecht zur Axe des eindringenden Strahles im Sinne der Ablenkung verschiebt. Die Lage derselben wird so in jedem Moment photographirt, und man erhält eine Curve der Intensitätsänderungen des magnetischen Feldes. Der Kasten kann Luft enthalten, dann muss man den Druck auf einige Millimeter Quecksilber vermindern, oder Wasserstoff, dann darf der Druck bedeutender sein. Die Schnelligkeit, mit welcher die Schwankungen des Magnetfeldes photographirt werden, ist nur beschränkt durch die Empfindlichkeit der photographischen Haut. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 57.)

Volummessungen des menschlichen Körpers und seiner einzelnen Theile in verschiedenen Altersstufen hat Herr Carl Mech theils an lebenden Personen, theils an Leichen beiderlei Geschlechts ausgeführt. Die einfache Methode bestand darin, dass die in genau bestimmte Bezirke getheilten und durch Farbe markirten Abschnitte in mit Wasser gefüllte Maassgefässe eingetaucht wurden. Wenn auch die Messungen wegen verschiedener Umstände keine ganz exacten Werthe geben konnten, so sind doch die gewonnenen Zahlen als erster Anhaltspunkt für weitere Messungen und besonders für die vorläufige Vorstellung von der Oberflächenfaltung der einzelnen Körpertheile während der Entwickelung von allgemeinerem Interesse. Die Körperoberfläche ist in 16 Abschnitte zerlegt, von denen 4 auf Kopf und Hals, 3 auf den Rumpf, 4 auf die obere und 5 auf die untere Extremität entfallen. Das Verhältniss der Wachsthumsgrösse der einzelnen Körpertheile ist in einer Reihe von Curven dargestellt, deren Abscissen das Lebensalter und deren Ordinaten das Verhältniss des Volumens eines einzelnen Körpertheils zum Gesammtvolumen darstellen, wenn das entsprechende Verhältniss beim Neugeborenen gleich 1 ist. Aus den Curven ersieht man, dass das Verhältniss der Brust und Oberextremitäten bei männlichen und weiblichen Individuen in den verschiedenen Altersstufen gleich bleibt, woraus geschlossen werden muss, dass das Wachsthum der Brust und der oberen Extremitäten parallel geht mit dem Wachsthum des Gesammtvolumens; jedoch zeigt sich der kleine Unterschied, dass Brust und Oberarm im Wachsthum den Unterarm und die Hand ein wenig übertreffen. Weit langsamer hingegen, als das Gesammtvolumen, wachsen Hals und Kopf und ausserdem der Bauch. Am meisten wächst die unterhalb des Bauches befindliche Körperabtheilung des Beckens und der unteren Extremitäten; dabei übertrifft das Becken und der Oberschenkel im Wachsthum den Unterschenkel, dieser den Fuss. Die Ursachen dieser Wachsthumsverschiedenheiten kommen vorzugsweise nur zur Zeit des grössten Wachtsthums, ungefähr bis zum 16. Lebensjahre zur Geltung, später treten sie immer mehr zurück; das Geschlecht bedingt, wie bereits bemerkt, keinen Unterschied. (Zeitschrift für Biologie 1894, Bd. XXXI, S. 125.)

Der Privatdocent am physikal. Institut zu Bonn Dr. Lenard ist als ausserordentlicher Professor an die Universität Breslau berufen.

Der Privatdocent Dr. H. Hoyer in Strassburg ist zum ausserord. Prof. der vergleichenden Anatomie an der Universität Krakau ernannt.

Dr. Felix Ahrens in Danzig ist zum Professor und Director des Technologischen Instituts der Universität Breslau ernannt.

Am 8. October starb zu Cuckfield, Hayward's Heath, Sussex, der Astronom George Knott im Alter von 58 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Fabrikation des Superphosphats und Thomasphosphatmehls von Ludwig Schucht (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Flugapparate von Otto Lilienthal (Berlin 1894, Mayer & Müller). — Die landeskundliche Erforschung Altbayerns von Dr. Chr. Guber (Stuttgart 1894, Engelhorn). — Die Wissenschaft und ihre Sprache von Prof. K. Hullmann (Leipzig 1894, F. Hirt). — Die grundlegenden Thatsachen zu einer wissensch. Welt- und Lebensansicht von Prof. J. Baumann (Stuttgart 1894, Neff). — Sach- und Orts-Verzeichniss zu den miner. und geol. Arbeiten von Gerhard vom Rath von Prvtdc. W. Bruhns und K. Busz (Leipzig 1894, Engelmann). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1888, 2. Abth. von Rich. Börnstein (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — Praktische Pilzkunde von Fr. Steudel (Tübingen, Osiander). — Katalog der Bibliothek d. Leopold. Akademie von Oscar Grulich. Lief. 5 (Leipzig 1894, Engelmann). — Berichte d. naturf. Gesellsch. zu Freiburg, Bd. IX, Heft 1 (Freiburg i./B. 1894, Mohr). — Photographische Chemie von R. Ed. Liesegang (Düsseldorf 1894). — Handbuch den anorganischen Chemie, Bd. II, Th. 1 von O. Dammer (Stuttgart 1894, Enke). — Brockhaus' Konversations-Lexikon, 14. Aufl., Bd. XI (Leipzig 1894). — Synopsis der Höheren Mathematik von Dir. Hagen, Bd. I und II (Berlin 1891, 1894, Dames). — R. Mayer und die Erhaltung der Energie von G. Berthold (S.-A. 1894). — Ueber die kalkfreien Einlagerungen des Diluviums von Prof. A. Jentzsch (S.-A. 1894). — Untersuchungen über die Temperatur des Bodens von A. Henne (S.-A. 1894). — Untersuchungen über die Wirkung der Deckgitter in Saatschulen von Prof. D. A. Bütler (S.-A. 1894). — Neue photographische Registrirmethode für die Zeit und den Stand von Magneten in Magnetometern und Galvanometern von K. Schering und C. Zeissig (S.-A. 1894).

Astronomische Mittheilungen.

Das Wiedererscheinen des Leonidenschwarmes am 14. bis 16. November findet diesesmal unter ungünstigen Verhältnissen statt, da der Vollmond die schwächeren Meteore jedenfalls überstrahlen wird. — Von dem Schwarme des Biela'schen Kometen (23. bis 27. November) dürfte in diesem Jahre kaum eine Spur wahrzunehmen sein. Der mit den Leoniden in Zusammenhang stehende Komet Tempel 1866 I., sowie die dichteste Stelle des Schwarmes selbst werden bis zu ihrer 1899 zu erwartenden Wiederkehr nicht unbedeutende Bahnveränderungen erleiden. Nachdem um das Jahr 1890 eine Annäherung an den Planeten Uranus erfolgt war, werden Komet und Schwarm in den folgenden Jahren sowohl beim Saturn wie beim Jupiter in verhältnissmässig geringem Abstand vorüberziehen. Unter solchen Umständen ist es wohl möglich, dass die Hauptverdichtung in dem Schwarme der Erdbahn nicht mehr so sehr nahe kommt, wie in früheren Zeiten, z. B. 1799, 1833 und 1866, und dass die Zahl der in die Atmosphäre der Erde eindringenden Sternschnuppen sich stark vermindert. Jedenfalls hat man diesen Störungen Rechnung zu tragen, ehe man über den „Sternschnuppenregen" von 1899 irgend welche Voraussagung bezüglich seines Glanzes und Reichthums macht oder, wie es schon geschehen ist, an das Zusammentreffen von Komet und Erde den Gedanken des Weltunterganges anknüpft.

Vom Kometen Encke mögen hier noch einige vorausberechnete Positionen folgen:

5. Nov.	$AR = 23^h\ 4{,}5^m$	Decl. =	$+\ 12^0\ 59'$
13. „	22 49,0		+ 10 59
21. „	22 36,9		+ 9 4.

A. Berberich.

Berichtigung.

In dem Referate über Herrn Lilienfeld's Untersuchungen zur Chemie der Eiweisskörper (Rdsch. IX, 481) ist nachzutragen, was dort übersehen worden, dass die Arbeiten gemeinschaftlich mit Herrn Alexander Wolkowicz in der chemischen Abtheilung des physiologischen Instituts zu Berlin ausgeführt sind.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 10. November 1894. **Nr. 45.**

Inhalt.

Physik. G. Ferraris: Ueber die elektrische Uebertragung der Energie. S. 569.

Hydrographie. W. J. L. Wharton: Ueber unsere gegenwärtige Kenntniss von der physischen Beschaffenheit der Meere. (Schluss.) S. 572.

Botanik. Ernst Stahl: Einige Versuche über Transpiration und Assimilation. S. 575.

Kleinere Mittheilungen. W. W. Campbell: Das Spectrum des Planeten Mars. S. 577. — A. Kleiner: Zur Lehre vom Sitz der Elektricität in Condensatoren. S. 577. — Robert Haas: Der specifische Leitungswiderstand und der Temperaturcoëfficient der Kupfer-Zinklegirungen. S. 578. — H. Arctowski: Ueber die Löslichkeit des Jod in Schwefelkohlenstoff und über die Natur des Lösungsphänomens. S. 579. — W. A. Nagel: Experimentelle sinnesphysiologische Untersuchungen an Coelenteraten. S. 579. — P. Kuckuck: Choreocolax albus n. sp., ein echter Schmarotzer unter den Florideen. S. 581. — Ugolino Mosso: Wirkung einiger Alkaloide auf die Keimung von Samen und die spätere Entwickelung der Pflanzen. S. 581.

Literarisches. O. Weidefeld: Elementare Rechnungen aus der mathematischen Geographie für Freunde etc. S. 582. — F. Senft, Geognostische Wanderungen in Deutschland. S. 582. — K. Schumann: Lehrbuch der systematischen Botanik. S. 582.

Correspondenz. F. Paschen: Bemerkung zu der Abhandlung des Herrn H. Rubens: Prüfung der Helmholtz'schen Dispersionstheorie. S. 582.

Vermischtes. Dimensionen der Saturnscheibe. — Manganstahl. — Die fortschreitenden Bewegungen der Gregarinen. — Personalien. S. 584.

Astronomische Mittheilungen. S. 584.

G. Ferraris: Ueber die elektrische Uebertragung der Energie.

(Aus einer Rede, gehalten in der öffentlichen Jahressitzung der R. Accademia dei Lincei zu Rom am 3. Juni 1894.)

In der öffentlichen Sitzung der Accademia dei Lincei zu Rom vom 3. Juni hielt Herr Prof. Ferraris eine Rede über elektrische Energie-Uebertragung, in deren erstem Theile er die technischen Versuche historisch darstellt, die zur Kraftübertragung mittelst Elektricität angestellt worden und bekanntlich in dem während der Frankfurter Ausstellung gelungenen Experiment einer elektrischen Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt gipfelten; hieran knüpfte er eine Beschreibung der seitdem in Angriff genommenen praktischen Verwerthungen dieser Errungenschaft in Italien und in Amerika. In dem zweiten Theile seines Vortrages wendet sich der Redner der theoretischen Seite dieser Frage zu, und dieser Abschnitt soll mit wenig Auslassungen im Nachstehenden wiedergegeben werden:

„ . . . Ich will die Aufmerksamkeit besonders auf die Thatsache lenken, dass die Ausdehnung der industriellen Anwendungen der elektrischen Energie-Uebertragung einen sehr wichtigen Antheil hatte an der Einführung, an der Fassung und Verbreitung der wissenschaftlichen Vorstellung, von welcher sie ihren Namen entlehnte, der in der Wissenschaft neuen Vorstellung von der Energie-Uebertragung.

Das Princip der Erhaltung der Energie, welches als Theorem der reinen Mechanik bereits von Newton herrührt, wird seit einem halben Jahrhundert in der wissenschaftlichen Welt als eine allgemeine Wahrheit angesehen, welche alle Naturerscheinungen umfasst. Es ist ein wissenschaftlicher Glaubensartikel; fortan wird in Folge des langen Gebrauches und der zahllosen Bestätigungen die Ueberzeugung, mit welcher man dasselbe glaubt, nur eingeschränkt durch den Gedanken, dass die Gesetze der Mechanik und der Physik oder selbst die Eigenschaften des Raumes in der uns nicht zugänglichen Welt andere sein könnten, als die, welche in der uns zugänglichen Welt gelten. Aber bis in die letzten Jahre wurde in allen Darstellungen und in allen Anwendungen des Princips immer nur die Gesammtmenge der Energie berücksichtigt, die sich erhält und nicht variiren kann. Man pflegte nichts zu sagen über ihre Bewegung, nicht einmal, wenn selbst die Natur der untersuchten Erscheinungen zu Betrachtungen des Raumes Veranlassung gab und zu Vergleichungen von Energiemengen, die an verschiedenen Orten existiren, führte, und nicht einmal, als man durch die Erfahrung die Existenz und den Werth einer endlichen und bestimmten Fortpflanzungsgeschwindigkeit erkannte. Man behauptete z. B., dass der grösste Theil der auf der Erde disponiblen Energie von der Sonne geliefert werde, dass es die Sonnenwärme ist, die, aus dem Meere die Dämpfe emporhebend, beständig die Gletscher, die Quellen, die Bäche und die Ströme speist, die unsere hydrau-

lischen Maschinen bewegt und die Energie jener ungeheuren Maschine liefert, durch welche die Erdrinde sich unaufhörlich umgestaltet; dass von der Sonnenwärme die Strömungen der Atmosphäre und der Meere herrühren; dass die Energie der Sonnenstrahlung es ist, welche sich in den Pflanzengeweben anhäuft, wenn sich in ihnen die der Kohlensäure der Luft oder des Wassers entnommene Kohle fixirt, welche in Folge dessen die Thiere in den Nahrungsmitteln finden, und welche in der Steinkohle angehäuft ist, mit der wir die Kessel unserer Dampfmaschinen und die Retorten unserer Gasometer speisen. Aber mit diesen Sätzen behauptete man nur die Aequivalenz zwischen der hier auf der Erde empfangenen Energie und einem Theile der von der Sonne ausgestrahlten; man betrachtete nur die noch nicht von der Sonne fortgegangene Energie und die bereits auf der Erde angekommene; man berücksichtigte sie nicht auf ihrer Reise. Während ihrer Wanderung beschäftigte man sich mit den Wärme- und den Lichtschwingungen und studirte die Gesetze ihrer Fortpflanzung; die von den Schwingungen herrührende Energie aber betrachtete man nur in den strahlenden Körpern und in denen, welche die Strahlungen empfangen. Bei dem Studium der grossen Ueberträgungs-Maschine machte man im Wesentlichen das, was man beim Studium der industriellen Maschinen thut, wenn man die an dem einen Ende, an dem ersten Beweglichen, verbrauchte Energie berücksichtigt und die, welche am anderen Ende, vom letzten Beweglichen, wieder erstattet wird, während man für die Zwischenglieder nur die Kräfte und die Bewegungen studirt, ohne an die Art denken zu müsssn, in welcher dank derselben und durch dieselben die Energie von einem Ende der Maschine zum anderen fliesst.

Dasselbe geschah ganz gewöhnlich bei der Betrachtung der Energie, welche von den Kräften zwischen den elektrisirten Körpern und denen zwischen den Magneten herrührt, und man konnte nicht anders verfahren, so lange man diese Kräfte als Newton'sche Kräfte behandelte, die in die Ferne wirken ohne Dazwischenkunft eines Mediums zwischen ihren Angriffspunkten. Auch war es natürlich, dass dasselbe geschah bei der Behandlung der Erscheinungen der elektrischen Ströme, da ihre Anwendung noch nicht aus den wissenschaftlichen Laboratorien herausgegangen war, wo sie sich beschränkten auf die Erzeugung kleiner Bewegungen in der Ferne, die bestimmt waren, Töne zu erzeugen oder anderweitig als Signale zu dienen. Die Energiemenge, welche in diesen Anwendungen in die Erscheinung trat, war sehr gering und zog daher nicht die Aufmerksamkeit auf sich, sie war nicht Hauptgegenstand der Untersuchung; das Studium drehte sich um andere Vorstellungen, die Erscheinung wurde unter anderen Gesichtspunkten betrachtet. Keiner von den vielen, welche praktisch oder theoretisch sich mit elektrischen Telegraphen oder Telephonen beschäftigten, hatte jemals Gelegenheit, eine telegraphische oder telephonische Uebertragung als eine Uebertragung von Energie zu betrachten; an eine Uebertragung von Energie dachte Niemand, auch nicht, als man zur Feier der Legung des ersten submarinen Telegraphenkabels eine Kanone an einem Ufer des Kanals abschoss mit einem vom anderen Ufer kommenden Strome.... Aber kaum hatte man angefangen, Ströme von grosser Intensität zu übertragen, die hervorgebracht werden mittels Inductionsmaschinen auf Kosten mechanischer Arbeit, und mit denen man anfing, elektrische Lampen in Thätigkeit zu versetzen, Metalle zu schmelzen, Motoren in Gang zu bringen, als die Aufmerksamkeit sich naturgemäss der Erwägung der Arbeit als der Hauptsache zuwandte. Und da man mit einem und demselben Strome in einem einzigen Kreise, oder in einem Netze von Kreisen nach Belieben mechanische Arbeit, chemische Arbeit, Wärme oder Licht hervorbringen konnte unter den verschiedensten Bedingungen und an Orten, die noch so entfernt von der Stelle waren, wo die Arbeit verbraucht wurde, lieferte diese Thatsache nicht allein den überzeugendsten Beweis für das grosse Princip der Erhaltung der Energie, sondern sie musste naturgemäss dem Geiste die Vorstellung von einer Energie aufdrängen, welche von Ort zu Ort wandert, welche sich bewegt, welche sich überträgt. Mit der Vorstellung entstand der entsprechende Ausdruck: „Uebertragung der Energie"; Vorstellung und Ausdruck befestigten sich und wurden in der Technologie populär, bevor über dieselben die wissenschaftliche Speculation ernstlich geschlossen war.

... Ich halte es nicht für einen Zufall, dass genau in den Tagen, wo die Arbeiten für die ersten grossen Versuche zur elektrischen Uebertragung der mechanischen Energie eifrig betrieben wurden, gerade im Jahre 1884, als Marcel Deprez, ermuthigt und ausgerüstet durch seine ersten Experimente von 1882 in München und durch die von 1883 im Norden von Paris und in Grenoble, unter der Aufmerksamkeit und den Hoffnungen der ganzen Welt seinen nicht glücklichen, aber muthigen und stets grossen Versuch von Creil vorbeitete, gerade damals, als alle Geister erregt waren durch das neue Ideal der elektrischen Transmission, ein Arbeiter auf dem Felde der reinen und abstracten Wissenschaft, der Prof. J. H. Poynting vom Mason College in Birmingham, sein Theorem über das Fliessen der Energie im elektromagnetischen Felde ans Licht brachte, indem er es aus dem Bergwerke der Maxwell'schen Formeln ausgrub, wo es vollkommen eingeschlossen, aber im latenten Zustande vorhanden war; ein Theorem, das, obwohl nur für den speciellen Fall der elektromagnetischen Energie aufgestellt, die Wirkung hatte, eine viel weitere Vorstellung unter Beweis zu stellen, die Vorstellung von der Continuität der Energie.

Diese Vorstellung ist keine nothwendige Consequenz von jener der Erhaltung der Energie, sie ist eine Ergänzung dieser und daher ist sie wichtig. Mit dem einfachen Princip der Erhaltung hat man der Energie keine Individualität beigelegt; man sagte:

eine Menge von Energie, in einer bestimmten Form gegeben, kann verschwinden unter der Bedingung, dass eine gleiche Menge von jener selben Form, oder in einer anderen Gestalt gleichzeitig an irgend einem beliebigen Orte erscheint. Mit dem Princip der Continuität hingegen suchte man in ihren Bewegungen und ihren Veränderungen jedem einzelnen Theile, so zu sagen jedem Bruchstück der Energie zu folgen, wie man ein Stück Materie verfolgen würde, das man markirt hätte, um es an anderen Orten und unter anderen Bedingungen zu erkennen. Nach der neuen Art, die Sachen zu betrachten, sagte Oliver Lodge 1885, ergriffen von Begeisterung, in einer von der Veröffentlichung der Abhandlung Poynting's inspirirten Note, nach der neuen Art, die Sachen zu betrachten, können wir über den von der Energie durchlaufenen Weg Schlüsse ziehen und über die continuirliche Existenz derselben, die dieselbe Sicherheit haben, die wir besitzen würden, wenn wir den Weg durchdenken, auf dem ein Packet von irgend einer fernen Station angekommen ist, wie sehr beschädigt und umgewandelt dasselbe auch zu uns kommt.

Der Begriff der Continuität der Energie war, wie ich gesagt habe, bereits enthalten, vollkommen und mit all dem, was nöthig war, um ihn zu entwickeln und zu analysiren, in den Theorien von Maxwell. Clerk Maxwell hatte, indem er den von Faraday ersonnenen Vorstellungen eine genaue mathematische Form gab, die elektrische, die magnetische und die elektromagnetische Energie ausgedrückt nicht mehr durch Integrale, die sich über die Oberflächen und die Volume erstrecken, welche von dem elektrischen und magnetischen Fluidum eingenommen sind, die mit Newton'schen Kräften in die Ferne wirken, und über die, welche von den Leitern eingenommen werden, durch welche nach der noch gebräuchlichen Ausdrucksweise die elektrischen Ströme sich fortpflanzen, sondern durch Integrale, welche sich über den ganzen Raum erstrecken, der sich zwischen den elektrisirten Körpern, oder zwischen den Magneten, oder zwischen den Leitern der Ströme befindet. Die Idee, dass die Energie ihren Sitz in diesem Raume habe, war daher berechtigt. Berechtigt war in Folge dessen auch die Idee, dass die elektrischen und die magnetischen Kräfte abhängen von einer Modification eines diesen Raum erfüllenden Mediums. Dass man an jedem Orte die Anwesenheit eines Mediums annehmen muss, welches einige Eigenschaften besitzt, die analog sind denen eines höchst elastischen, festen Körpers, konnte nicht mehr eine Schwierigkeit bereiten, da dieselbe Schwierigkeit schon anderweitig uns aufgedrungen war durch die Deutung der Lichterscheinungen; und die Berechtigung der Idee erlitt auch keine Einbusse durch die Unmöglichkeit, die Maxwell'schen Kräfte durch die blossen Eigenschaften der elastischen, festen Körper zu erklären.

Maxwell hatte noch mehr gethan. Mit jener genialen Erfindung, seiner Vorstellung von der elektrischen Verschiebung, war es ihm geglückt, die Schwankungen der oben erwähnten Modificationen des Mediums bezüglich der Zeit darzustellen und zu behandeln als eine Erscheinung derselben Art, wie die, welcher man den Namen des elektrischen Stromes giebt, und indem er dann, nach einer jetzt natürlichen Hypothese, jenem Strome, dem Verschiebungsstrome, die bekannten Eigenschaften der Leitungsströme beilegte, konnte er die Differentialgleichungen zwischen den elektrischen und den magnetischen Kräften aufstellen, die in einem elektromagnetischen Felde existiren, welche beweisen, dass eine Modification dieser Kräfte sich fortpflanzen muss, wie sich die Lichtschwingungen im Aether fortpflanzen. Aus seiner Theorie folgt, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im freien Aether gleich sein muss dem Verhältniss zwischen den elektromagnetischen und elektrostatischen Einheiten der Elektricität, und da bereits W. Weber und Kohlrausch, dann er selbst, ferner W. Thomson und Andere experimentell gefunden hatten, dass das Verhältniss der Einheiten gleich war der Lichtgeschwindigkeit, so bot sich als sehr wahrscheinlich die verlockende Hypothese dar, dass das Medium, in dem sich die elektrischen und magnetischen Kräfte und der Lichtäther fortpflanzen, ein und dasselbe sei. Noch bevor die elektromagnetische Theorie des Lichtes eine directe experimentelle Bestätigung gefunden hatte, war es also natürlich, im dielektrischen Medium, oder im Aether, den Sitz sowohl der Kräfte wie der Energie zu suchen; und da Maxwell den Ausdruck der Energie gegeben hatte, die in einer geschlossenen Oberfläche enthalten ist, wie auch immer sie im Raume angeordnet sei, so war von Maxwell selbst implicite alles gegeben, was nothwendig war, um mit Hülfe der reinen Mathematik die Art ihrer Fortpflanzung zu studiren.

Aber, wie ich gesagt habe, die Idee war unbemerkt geblieben, sie war in latentem Zustande, und erst Poynting war es im Jahre 1884, gerade als, wie ich angeführt habe, die Ideen von der Uebertragung der Energie, bereits verbreitet und vertraut, die Geister der Techniker erfüllte, die sich mit dem Aufsuchen der industriellen Anwendungen beschäftigten, war es Poynting, der sie klar sah und sie aus ihrem Versteck hervorholte und ins Tageslicht stellte. Zu diesem Zwecke genügte es, mittels der Maxwell'schen Formeln bloss den Ausdruck für die elektrische und die magnetische Energie, welche in einer geschlossenen Fläche enthalten sind, die beliebig im Raume orientirt ist, hinzuschreiben und ihn nach der Zeit zu differenziren. Indem Poynting das Resultat mittels der Maxwell'schen Gleichungen umgestaltete, fand er, dass die Variationen der Gesammtmenge der Energie, die in der Oberfläche enthalten ist, gleich sind denen, die man haben würde, wenn die Energie im Raume in senkrechter Richtung zur Ebene der elektrischen und magnetischen Kräfte flösse und genau in der Richtung, in welcher eine rechts drehende Schraube der ersteren dieser Kräfte gegen

die zweite vorrücken würde und wenn in einer Zeiteinheit (einer Secunde) durch jede Oberflächeneinheit (ein Quadratcentimeter) auf dieser Ebene eine Energie hindurchginge, proportional der Fläche des Parallelogramms auf beiden Kräften als Seiten.

Folgendes ist nun die Consequenz, zu welcher jenes Theorem führt. In einem von einem elektrischen Strome durchflossenen Drahte ist die elektrische Kraft longitudinal, während die magnetische senkrecht ist zu der durch die Axe gehenden Ebene und tangential; das Fliessen der Energie erfolgt somit radial und nach innen. Die Energie fliesst nicht im Drahte longitudinal, sondern tritt von aussen senkrecht zur Oberfläche ein, und nach dem Eindringen verwandelt sie sich in Wärme. Ausserhalb des Drahtes, in geringem Abstand von demselben, ist die elektrische Kraft radial, mit der magnetischen Kraft, welche tangential ist, bestimmt sie eine zum Drahte annähernd senkrechte Ebene; das Fliessen der Energie ist longitudinal; die Energie fliesst aussen vom Drahte; sie würde ganz ausserhalb fliessen, ohne dass irgend ein Theil von ihr in das Metall eindringen würde, wenn dieses einen elektrischen Widerstand gleich Null haben könnte; sie dringt theilweise in das Metall und verliert sich hier, indem sie sich in Wärme umwandelt, wenn ein von Null verschiedener Widerstand vorhanden ist. Der Draht ist nicht ein Kanal, in dem die Energie fliesst; er ist ein Geleise, längs dessen die Energie äusserlich verläuft, und in welchem ein Theil derselben als Wärme sich zerstreut. Das Metall des Drahtes ist nicht das active Material des übertragenden Mechanismus; es ist vielmehr ein passives Material, welches bei der Thätigkeit dieses Mechanismus sich mit seiner Nachgiebigkeit betheiligt. Inmitten des umgebenden Dielektricums, welches der Körper ist, in dem die Kräfte ihren Sitz haben und sich fortpflanzen, thut der Draht nichts anderes, als eine Linie der Schwäche anzugeben, welche es bewirkt, dass die Fortpflanzung der Energie in einer bestimmten Richtung erfolgt; der Draht ist nicht der Sitz der Haupterscheinung, sondern bestimmt nur für die Erscheinung eine Axe. Wenn der elektrische Kreis aus zwei parallelen Drähten besteht, läuft die Energie zwischen ihnen wie zwischen zwei Führungen. Hat man ein concentrisches Kabel, so fliesst die Energie in dem isolirenden Raume zwischen der Kupferseele und dem äusseren röhrenförmigen Leiter. In allen Fällen pflanzt sie sich durch den vom Metalle nicht eingenommenen Raum fort.

(Schluss folgt.)

W. J. L. Wharton: Ueber unsere gegenwärtige Kenntniss von der physischen Beschaffenheit der Meere. (Rede zur Eröffnung der Section E der British Association zu Oxford am 8. Aug. 1894.)

(Schluss.)

Obwohl kaum innerhalb der Grenzen meines Themas, welches das Meer selbst ist, muss ich einige Worte über den Meeresboden sagen.

Die vom „Challenger" ausgeführten Untersuchungen ergaben, dass, während in einem gewissen Abstande von den Continenten der Boden aus terrestrischem Detritus besteht, er im tiefen Wasser überall zusammengesetzt ist aus Skeletten und Resten von Skeletten der kleinen Thiere, die im Wasser gelebt haben. In verhältnissmässig geringen Tiefen finden wir Reste von verschiedenen Schalen. Wenn die Tiefe bis etwa 500 Faden wächst, treffen wir hauptsächlich die Kalkschalen der Globigerinen, welche, wie man sagen darf, bei weitem den grösseren Theil des Meeresbodens bilden. In noch tieferem Wasser, wo der Druck im Verein mit der Wirkung der Kohlensäure allen Kalk aufgelöst hat, finden wir einen feinen Schlamm mit Skeletten der kieseligen Radiolarien in zahllosen Gestalten grösster Schönheit und Complicirtheit. Noch tiefer, d. h. in Wasser von — im Allgemeinen — 3000 Faden finden wir röthlich gefärbten Thonschlamm, in dem die einzigen Spuren erkennbarer organischer Reste Zähne von Haien und Cetaceen sind, von denen viele ausgestorbenen Arten angehören.

Welches die Dicke dieser Ablagerungen sein mag, ist Gegenstand der Speculation. Es kann sein, dass wir eines Tages, wenn die mechanischen Apparate verbessert sein werden, Mittel zum Bohren finden werden, aber bis jetzt ist ein solcher Versuch nicht gemacht.

Ueber das specifische Gewicht des Meerwassers kann ich nur sagen, dass es beträchtlich schwankt. Es ist noch nicht sicher bekannt, wieweit die an verschiedenen Punkten und in verschiedenen Tiefen beobachteten specifischen Gewichte merklich constant bleiben. An Orten, wo die Verdampfung gross ist, und andere Einflüsse nicht mitwirken, muss offenbar das specifische Gewicht der Oberfläche hoch sein, eine Ueberlegung, welche die Beobachtung bestätigt; aber es kommen viele Complicationen vor, welche weitere Beobachtungen nöthig machen, bevor sie gelöst werden können. An einigen wenigen Orten gestatten wiederholte Beobachtungen Schlüsse, nimmt man aber das Meer im Ganzen, so wissen wir noch sehr wenig über diesen Punkt.

Die Wellen, welche stets die Meeresoberfläche stören, verlangen eingehende Studien. Die grösste und die regelmässigste ist die Gezeitenwelle. Ueber diese haben viele bedeutende Männer sich geäussert, aber sie zeigt noch viele ungelöste Anomalien.

Lord Kelvin und Prof. Darwin haben bewiesen, dass die Gezeitenbewegung aus vielen Wellen zusammengesetzt ist, welche von verschiedenen Functionen des Mondes und der Sonne abhängen; einige sind halbtägig, andere tägig. Die Zeit des Durchganges durch den Meridian und die Declination beider Körper erzeugen grosse Schwankungen; die veränderliche Entfernung und Stellung des Mondes und die Lage seines Knotens haben gleichfalls einen grossen Einfluss, während die stets wechselnde Richtung und Stärke der Winde und der verschiedene Druck der Luft eine Rolle spielen, und zuweilen eine sehr be-

deutende, bei dem, was ziemlich oberflächlich als die meteorologischen Gezeiten bekannt ist. Da die Amplitude der Oscillation des Wassers, die von jeder der astronomischen Einflüsse abhängt, für jeden Punkt der Erde verschieden ist, ergiebt sich, dass, weil jeder eine verschiedene Periode hat, die resultirende mittlere Bewegung des Wassers ganz überraschende Verschiedenheiten aufweist. An manchen Orten ist nur eine deutliche Fluth am Tage; an anderen tritt diese Erscheinung nur in besonderen Perioden jeder Lunation auf, während in den meisten Fällen nur die Bewegungen jeder alternirenden Fluth mit einander viel zu thun zu haben scheinen.

Obschon nach langen Beobachtungen der Zeiten und Grössen der Gezeiten an irgend einem Punkte diese nun, abgesehen von der meteorologischen Fluth, nach der von Prof. G. Darwin vervollkommneten Methode der harmonischen Analyse mit grosser Genauigkeit für diesen besonderen Ort vorhergesagt werden können, kann Niemand sagen, welches die Gezeiten an irgend einem Orte sein werden, für den Beobachtungen noch nicht gemacht sind.

Beobachtungen auf der ganzen Erde haben bisher gezeigt, dass kein Theil existirt, wo die Gezeitenbewegungen so regelmässig und einfach sind, als rings um die britischen Inseln. Dies ist um so merkwürdiger, als man gefunden hat, dass die Gezeiten an der anderen Seite des Atlantic — in Neu-Schottland z. B. — sehr complicirt sind. Die kleineren Gezeiten, welche in den meisten Theilen der Welt, wenn sie sich in einer Richtung combiniren, einen beträchtlichen Bruchtheil der hauptsächlichen Mond- und Sonnen-Gezeiten ausmachen, und daher deren Wirkung bedeutend vergrössern oder vermindern, sind in Grossbritannien so unbedeutend, dass ihr Einfluss nichtssagend ist; aber warum dies so ist, hat noch Niemand erklären können.

Gleichwohl giebt es bezüglich unserer Gezeiten viele sehr interessante Punkte, welche offenbar durch Interferenz veranlasst werden, oder mit anderen Worten, durch das Treffen zweier Gezeitenwellen, welche von entgegengesetzten Richtungen kommen, oder von dem Abprallen der Gezeitenwellen von anderen Küsten herrühren. Auch diese Wirkung hat man, soweit bisher gefunden, ohne Beobachtung nicht vorhersagen können. An unseren Südküsten z. B. erhebt sich im westlichen Theile die Fluth etwa 15 Fuss, aber während sie ostwärts wandert, wird ihr Werth immer kleiner, bis sie um Poole ein Minimum von 6 Fuss erreicht. Weiter noch Osten nimmt sie nach Hastings wieder zu, wo sie 24 Fuss erreicht. Noch weiter nach Osten nimmt sie wieder allmälig ab. Dies rührt her von der Reflection von der französischen Küste, die eine andere Welle bringt, welche entweder sich zu der Hauptfluth addirt, die den englischen Kanal aufwärts zieht, oder ihre Wirkung reducirt; aber die Einzelheiten einer solchen Reflection sind so complicirt, dass Niemand dieselben vorhersagen kann, ohne mehr Kenntnisse, als wir besitzen.

Zweifellos rühren von dieser Ursache, der Reflection, hauptsächlich die Schwankungen in der Grösse der mittleren Fluthhöhe her, welche an vielen Küsten in verschiedenen Gegenden gefunden worden; und da diese reflectirten Wellen aus grossen Entfernungen kommen und viele an Zahl sein können, dürfen wir uns nicht mehr wundern über die ausserordentlichen Verschiedenheiten in der Höhe der Fluth, welche vorkommen, obwohl man dies wohl unterscheiden muss von den wechselnden Höhen jeder successiven Fluth, oder der Fluth in verschiedenen Theilen jeder Lunation, oder zu verschiedenen Zeiten des Jahres, welche von astronomischen Einflüssen abhängen.

Die wirkliche Höhe der Fluth in tiefem Wasser ist klein, aber beim Uebergang in seichtes Wasser, wenn sie sich einer Küste nähert, und besonders, wenn sie einen mehr oder weniger röhrenförmigen Golf aufwärts rollt, wird sie grösser wegen der Verzögerung durch Reibung und wegen der seitlichen Compression, und daher ist die Höhe der Fluth an einer von anderen Ursachen beeinflussten Küste grösser als im offenen Meere. Man nimmt an, dass die oceanische Gezeitenwelle 2 bis 3 Fuss hoch ist, aber da diese Annahme gemacht ist aus Beobachtungen an kleinen oceanischen Inseln, wo zwar die erwähnten, vergrössernden Einflüsse minimal, aber doch vorhanden sind, müssen wir auf genaue Auskunft warten, bis Mittel ersonnen sind, die Fluth im tiefen Wasser wirklich zu messen.

Die vom Wind veranlassten Wellen, obwohl in ihren Wirkungen nicht so weit reichend, wie der majestätische Gang der Fluthwelle, sind Erscheinungen, welche dem Reisenden auf dem Ocean mehr augenfällig sind. Das tiefe Meer bietet in einem schweren Sturm vielleicht die eindrucksvollste Offenbarung der Naturkräfte, welche der Mensch erblicken kann, und zweifellos haben viele von uns die Empfindungen durchgemacht, welche von Ehrfurcht und Wunder bis zu hellem Jubel variiren können, je nach dem Temperament jedes Individuums, wenn man sich zum ersten Male diesem grossartigen Anblick gegenüberfindet, obschon ich fürchte, dass Missbehagen das vorherrschende Gefühl ist, das viele davon tragen.

Die Höhe, zu welcher die Sturmwellen sich erheben können, ist niemals sehr befriedigend bestimmt worden. Abgesehen von der Schwierigkeit des Versuches und der geringen Zahl von Menschen, die sich bei Gelegenheit demselben zuwenden würden, kommt es nur selten vor, dass Jemand wirklich abnorme Wellen sieht, selbst wenn er sein ganzes Leben zur See zubringt. Verschiedene Höhen sind für das, was man höchste Wellen genannt, angegeben worden, und sie schwanken zwischen 40 und 90 Fuss vom Gipfel bis zum Thal. Alles, was wir sagen können, ist, dass die wahrscheinlichste Zahl etwa 50 oder 60 Fuss ist.

Diese grossen Sturmwellen wandern sehr weit. In manchen Fällen überbringen sie eine Warnung, da ihre Geschwindigkeit stets weit grösser ist, als die, mit der der Sturm wandert. In anderen deuten sie an, dass ein Sturm, von dem Nichts mehr ge-

sehen wird, irgendwo aufgetreten — möglicher Weise viele Meilen entfernt.

Wenn sie über die Grenzen des Windes hinaus gewandert sind, der sie erzeugt hat, verlieren sie die Steilheit des Gefälles, welches sie charakterisirt, wenn sie unter seinem Einflusse stehen, und werden eine Undulation, die in tiefem Wasser kaum bemerkt wird. Wenn sie sich aber seichtem Wasser nähern, werden sie wieder deutlich und die „Rollers", welche unperiodisch an verschiedenen Orten in Breiten auftreten, wo Stürme niemals vorkommen, scheinen durch solche Wellen veranlasst zu sein, welche in Gebieten, die viele Tausend Meilen entfernt sind, entstanden. Dies scheint die Quelle der wohlbekannten „Rollers" in Ascension und St. Helena zu sein, wo die felsige und exponirte Natur der Landungsstelle es veranlasst, dass die Erscheinungen besonders bemerkt wurden.

Andere Rollers jedoch rühren zweifellos von Erdbeben oder vulkanischen Eruptionen im Meeresbette her. Viele von den grossen und plötzlichen Wellen, welche an den Küsten von Südamerika Verheerungen und Verlust an Leben veranlasst haben, sind auf diese Ursache zurückzuführen. Beobachtungen, welche befähigten, den Entstehungspunkt einer solchen Störung zu ermitteln, fehlten in der Regel, aber es ist wahrscheinlich, dass, wo die Welle gross gewesen, der Ursprungspunkt nicht weit entfernt gelegen.

In einem bemerkenswerthen Beispiele waren die Verhältnisse umgekehrt. Der Ursprungspunkt war bekannt, und der Abstand, bis zu welchem die resultirende Welle gewandert, konnte kaum befriedigend verfolgt werden. Dies war die grosse Eruption in der Sundastrasse im August 1883, die local die Wirkung hatte, den grösseren Theil der Insel Krakatoa zu zerstören und nahezu 40 000 Leben an den benachbarten Küsten von Java und Sumatra durch die Riesenwelle zu vernichten. Die Aufzeichnungen der automatischen Fluthmesser und die Beobachtungen Einzelner ermöglichten, die von dieser Störung ausgehenden Wellen auf grosse Entfernungen zu verfolgen. Diese Wellen waren sehr lang, die Kämme kamen in Zwischenräumen von etwa einer Stunde an und da sie sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 350 engl. Meilen in der Stunde bewegten, waren sie etwa um diesen Abstand getrennt. Die am Cap Horn aufgezeichneten Wellen rührten zweifellos von der Eruption her und durchzogen Abstände von 7500 und 7800 Meilen in ihrem Lauf an beiden Seiten des Südpolarlandes. Sie hatten nur 5 Zoll Höhe über dem mittleren Niveau des Meeres, während die Wellen, die aufgezeichnet sind an Orten Südafrikas in einem Abstande von etwa 5000 Meilen von der Eruptionsscene, ein bis zwei Fuss hoch waren, und die ursprünglichen langen Wellen hatten eine unbekannte Höhe, aber wahrscheinlich überstiegen sie nicht 10 oder 15 Fuss. Keine andere derartige Gelegenheit, die Abstände zu prüfen, bis zu welchen grosse Wellen wandern, ist jemals eingetroffen, und da eine solche sie erzeugende Katastrophe sich kaum wiederholen kann ohne ähnlichen Verlust an Leben, wollen wir hoffen, dass wir es nicht erleben, eine andere zu sehen, so interessant auch die Discussion der zahlreichen Phänomene ist.

Die Bewegung der Wassertheilchen, die von der Fluthwelle herrührt, erstreckt sich bis zum Boden des tiefsten Wassers und spielt zweifellos eine wichtige Rolle, eine beständige Bewegung in den Abgründen zu unterhalten; aber die Tiefe, bis zu welcher die Wirkung der im Winde entstehenden Oberflächenwellen reicht, ist noch wenig durch Beobachtung bekannt. Wenn wir aber die Umrisse des Bodens ausserhalb der Landküsten, die dem vollen Einfluss der grossen Oceane ausgesetzt sind, studiren, sind wir überrascht von der allgemein schnellen Zunahme des Gefälles, nachdem eine Tiefe von etwa 80 bis 100 Faden erreicht worden. Es ist wahrscheinlich, dass dies im Zusammenhang steht mit der Tiefe, in welche die Wellenwirkung sich erstrecken kann, indem die feinen Partikelchen, welche von den Flüssen herniedergeführt, oder vom Lande abgewaschen werden, durch die Reibung der Brandung vertheilt und allmälig den Abhang hinunter bewegt werden.

Wenn wir die Bänke im offenen Meere untersuchen, finden wir jedoch, dass es sehr viele giebt mit einer allgemeinen Tiefe von 30 bis 40 Faden, und die Frage entsteht, ob dies nicht die gewöhnliche Grenze ist, bis zu welcher die Meereswellen die Masse, auf welche sie wirken, abzutragen vermögen, wenn sie mässig brüchig ist. Die Frage hat eine wichtige Beziehung zu dem viel umstrittenen Ursprung der Korallen-Atolle, denn dies ist die allgemeine Tiefe vieler weiter Lagunen; und angenommen, dass das Meer das Land zu dieser Tiefe abtragen kann, so haben wir sofort eine Annäherung zur Lösung des Problems der Bildung von Grundflächen von passender Tiefe und Beschaffenheit, auf welchen die Korallenthiere ihre Arbeiten beginnen können. Diese Frage wartet gleichfalls auf mehr Licht, und ich biete diese Bemerkung nur als Anregung dar. Es ist jedoch etwas merkwürdig, dass in neuen Fällen von vulkanischen Inseln, die durch submarine Eruptionen aufgethürmt worden, alle mehr oder weniger schnell weggewaschen worden und unter der Oberfläche weiter im Abnehmen begriffen sind.

Beobachtungen über das mittlere Niveau des Meeres zeigen, dass es beständig sich ändert, an manchen Orten mehr als an anderen. Dieser Gegenstand ist noch nicht durchgearbeitet worden. An manchem Ort rührt es offenbar vom Winde her, wie im Rothen Meere, wo das Sommer-Niveau etwa 2 Fuss unter dem des Winters ist wegen des Umstandes, dass im Sommer der Wind die ganze Länge des Meeres hinabweht und das Wasser austreibt.

An vielen Orten, wie in der grossen Bucht des Rio de la Plata, ändert sich das Niveau beständig mit der Richtung der Winde, und die Fluctuation, die von dieser Ursache herrührt, ist bedeutend grösser als die Fluthwirkung. An anderen ist die Ursache nicht so klar. In Sydney, Neu-Süd-Wales, fand Herr

Russell, dass während 11 Jahren das Niveau beständig sank um etwa 1 Zoll im Jahre, aber nach den letzten eingegangenen Berichten ist es wieder stetig geworden.

Die Schwankungen des Luftdruckes spielen eine wichtige Rolle in den Aenderungen des Meeresniveaus. Eine Differenz von 1 Zoll im Barometerdruck wird, wie gezeigt worden, gefolgt von einer Differenz von 1 Fuss im mittleren Niveau des Meeres, und in Gegenden der Erde, wo die mittlere Höhe des Barometers mit den Jahreszeiten bedeutend schwankt und die Fluthhöhe gering ist, ist diese Wirkung sehr ausgesprochen.

Von irgend einer säcularen Aenderung des Meeresniveaus ist wenig bekannt. Diese kann nur gemessen werden durch Vergleichung mit dem Lande, und es ist die Frage, was das unbeständigere ist, das Land oder das Wasser — wahrscheinlich das Land, da gezeigt worden, dass die Masse des Landes so unbedeutend ist, im Vergleich zur Masse des Oceans, dass es sich sehr anstrengen müsste, um das allgemeine mittlere Niveau des letzteren zu verändern...

Ernst Stahl: Einige Versuche über Transpiration und Assimilation. (Botanische Zeitung 1894, Jahrg. 52, I. Abth., S. 117.)

Um die Wasserabgabe der Blätter unmittelbar zu demonstriren und ohne umständliche Wägungen, die für genauere Untersuchungen ja durchaus nothwendig sind, einen Einblick in die Transpirationsthätigkeit zu gewinnen, hat Verf. den bereits von Merget angedeuteten Weg eingeschlagen, eine chemische Verbindung, die bei Wasseraufnahme ihre Farbe verändert, direct mit der verdunstenden Fläche in Berührung zu bringen. Herr Stahl bediente sich hierzu des Kobaltchlorids, das in wasserfreiem Zustande bekanntlich blau ist, bei Wasseraufnahme aber roth wird. In eine 1 bis 5 proc. Lösung des Salzes wird Filtrirpapier getaucht und dieses dann getrocknet. Mit solchem Kobaltpapier werden beide Flächen des frisch von der (womöglich vorher besonnten) Pflanze abgetrennten Blattes bedeckt, worauf man das Ganze zwischen zwei Glasplatten oder auch, bei Versuchen an der unversehrten Pflanze, zwischen dünne Glimmerblätter legt, die mittelst Haftklammern befestigt werden.

Auf diese Weise lassen sich mühelos eine Reihe bemerkenswerther Thatsachen feststellen, die mit der bisher meist benutzten Wägungsmethode entweder gar nicht oder nur mit Zeitverlust festzustellen sind.

Wie schon Merget, konnte auch Herr Stahl zunächst den unmittelbar sichtbaren Nachweis führen, dass die Transpiration durch die Cuticula bei den meisten Landpflanzen, so lange sie hinreichend mit Wasser versorgt sind, gegenüber der Transpiration durch die Spaltöffnungen (Stomata) vollständig in den Hintergrund tritt. Blätter, die nur unterseits Spaltöffnungen führen, röthen, wenn sie einer besonnten, kräftig vegetirenden Pflanze entnommen sind, mit ihrer Unterseite das Kobaltpapier oft schon innerhalb weniger Secunden, während das der Oberseite anliegende Papier oft nach mehreren Stunden seine rein blaue Farbe behält.

Dieser Gegensatz im Verhalten der beiden Blattseiten tritt, entgegen einer Angabe Merget's, schon sehr früh auf; bereits an dem noch in der Knospenlage befindlichen Blatte erfüllt die Cuticula ihre Schutzfunction, und in dem Augenblicke, wo das Blatt zu transpiriren beginnt, geht auch die Wasserdampfabgabe schon hauptsächlich durch die Spaltöffnungen, obwohl diese noch nicht fertig ausgebildet sind, vor sich.

Die von Leitgeb nachgewiesene Verengerung der Stomata, die beim Welken vieler Blätter eintritt und schliesslich zum hermetischen Verschlusse führen kann, ist durch die Kobaltprobe gleichfalls leicht festzustellen. Einige Pflanzen, wie Tradescantia zebrina, Tropaeolum majus und Chelidonium majus setzen in solchen Fällen durch den Verschluss ihrer Spaltöffnungen die Wasserdampfabgabe dermaassen herab, dass noch nach mehreren Stunden kein Röthen des Kobaltpapiers wahrzunehmen ist; bei einem Versuche mit Tropaeolum öffneten sich die Stomata selbst nach dreistündiger directer Besonnung nicht.

Herr Stahl bestätigt die Angabe früherer Forscher, dass beim Welken der Bätter zunächst die Schliesszellen der Spaltöffnungen von dem Wasserverlust getroffen werden. In dampfgesättigter Luft aber schliessen sich die Spaltöffnungen von Blättern, die dem directen Sonnenlicht ausgesetzt sind (wenigstens bei den untersuchten Pflanzen) nicht, obwohl das Blatt dabei immer mehr Wasser verliert und ganz schlaff wird. Blosse Wasserarmuth des Blattes genügt also hier nicht, um den Verschluss der Stomata herbeizuführen; dieser erfolgt erst, wenn das Blatt aus dem feuchten Raum in trockene Luft gebracht wird. Es ergiebt sich also das paradox klingende Resultat, dass ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Wasserdampfabgabe der Pflanzen begünstigen kann. Dies wird häufig bei den der Sonne ausgesetzten und dabei in feuchter Atmosphäre befindlichen Tropenpflanzen eintreten. Die von Haberlandt für Blätter des feuchtwarmen Klimas von Buitenzorg fesgestellte geringe Transpiration (vergl. Rdsch. VIII, 214) dürfte daher nach Herrn Stahl nur für die Gewächse der schattigen Wälder gelten, die der Einwirkung des die Oeffnung der Schliesszellen begünstigenden Sonnenlichtes entzogen sind.

In trockener Luft ist übrigens die Transpirationsgrösse bei gedämpftem Sonnenlicht bedeutender als bei intensiver Beleuchtung, da im ersteren Falle die Schliesszellen sich länger turgescent erhalten und daher weiter geöffnet bleiben.

Eine Reihe von Pflanzen feuchter Standorte besitzen nicht die Fähigkeit, die Spaltöffnungen beim Welken zu schliessen, was mit der Kobaltprobe leicht nachzuweisen ist. Hierher gehören Sumpfpflanzen wie Alisma plantago, Acorus calamus, Gratiola officinalis etc., erdbewohnende Stauden der feuchten Tropenwälder, wie Begonia imperialis, Impatiens Mariannae, Passiflora trifasciata, Bäume, die feuchten Boden lieben,

wie Erlen, Birken und vor allem Weiden; von exotischen Sträuchern besonders die Hortensie. Auf der Unfähigkeit, die Spaltöffnungen zu verschliessen, beruht es, dass z. B. Weidenzweige, auch wenn sie unter Wasser abgeschnitten sind, ihre Blätter rasch vertrocknen lassen.

Leitgeb hat gezeigt, und die Kobaltprobe bestätigt es, dass von einem regelmässig eintretenden nächtlichen Spaltenverschluss, wie er von manchen Forschern behauptet worden war, bei der Mehrzahl der Pflanzen keine Rede sein kann. Doch giebt es einige Gewächse, die im Dunkeln, ja sogar bei relativ starkem diffusen Tageslicht die Spaltöffnungen geschlossen halten. Herr Schwendener hat dies Verhalten für Amaryllis formosissima angegeben, Herr Stahl fand es ausserdem bei Aspidistra elatior, Ficus elastica und Tradescantia zebrina. Diese beliebten Zimmerpflanzen, die auch bei der nachlässigsten Behandlung ausharren, sind durch ihren hermetischen Spaltenverschluss in hohem Grade gegen das Vertrocknen geschützt. Nur intensives, entweder directes oder von hellen Wolken reflectirtes Sonnenlicht veranlasst die Oeffnung der Spalten. Daher ist die Transpiration hier eng mit der Assimilation verknüpft. Schwendener und namentlich Leitgeb haben auch gefunden, dass bei zahlreichen Wintergrünen die Spaltöffnungen im Winter verschlossen sind. Herr Stahl fand mittelst der Kobaltprobe schon am 20. October die Stomata beim Buchsbaum, dem Taxus und der Mahonia völlig geschlossen. Auch wenn die in den winterlichen Ruhezustand eingetretenen Blätter im warmen Zimmer und in feuchter Atmosphäre der Sonne ausgesetzt werden, bleiben die Spaltöffnungen noch tagelang geschlossen; nur bei der Stechpalme öffnen sie sich rascher, und dieser Strauch pflegt auch bei andauernder Kälte am ersten zu leiden.

Bei den laubabwerfenden Holzgewächsen findet man im Herbste an den gelben und rothen Blättern und Blatttheilen die Spaltöffnungen geschlossen, an den noch grünen dagegen offen. Da nach Wiesner die Herabsetzung der Transpiration die Entlaubung der Holzgewächse stark beeinflusst, so erscheint die Annahme berechtigt, dass in dem herbstlichen Spaltenverschluss eine der beim Laubfall mitwirkenden Ursachen zu suchen sei.

Als sehr geeignet erwies sich auch die Kobaltprobe zur Feststellung des Einflusses, den der geöffnete oder geschlossene Zustand der Spaltöffnungen auf die Assimilation ausübt. Beobachtungen, die Herr Stahl an turgescenten und an angewelkten Hälften der nämlichen (abgeschnittenen) Blätter anstellte, lehrten, dass in Blättern, deren Spaltöffnungen sich beim Welken nicht schliessen, sowohl in den turgescenten, wie in den welken Blatthälften Stärke gebildet wurde (durch die Sachs'sche Jodprobe nachzuweisen), dass dagegen angewelkte Blattstücke mit geschlossenen Spaltöffnungen keine Stärke erzeugten. Die hieraus folgende Unentbehrlichkeit der Spaltöffnungen für den Assimilationsgaswechsel lässt sich auch durch künstlichen Verschluss der Stomata durch ein geeignetes Klebmittel (ein Theil Bienenwachs und drei Theile Cacaobutter) nachweisen. Die spaltöffnungsfreie Oberseite gewisser Blätter ist nicht im Stande, einen für die Aufspeicherung von Stärke ausreichenden Gaswechsel zu vermitteln. Wird sie aber oberflächlich geritzt, so tritt im näheren Bereich der Wunde reichliche Stärkebildung ein. Nicht nur bei den Pflanzen mit wohl entwickelter Cuticula, die in wasserdampfarmer Atmosphäre längere Zeit auszuharren vermögen, sondern auch bei hygrophylen Gewächsen, deren Blätter in trockener Luft sofort welken, wie Impatiens Mariannae, ist die Gasaufnahme durch die spaltöffnungsfreie Oberseite nicht ausreichend, um eine zur Stärkeaufspeicherung führende Assimilation zu unterhalten. Der Antheil der cuticularisirten Oberhäute an der Vermittelung des Gasaustausches ist daher jedenfalls weit geringer, als zuweilen angenommen wurde.

Eine letzte Reihe von Untersuchungen des Verf. bezieht sich auf die Beeinträchtigung der Assimilation durch erhöhten Salzgehalt des Substrates. Schimper hat gefunden, dass Salzpflanzen (Halophyten), auch wenn sie in beständig nassem Boden wurzeln, Xerophytencharakter tragen, d. h. mit ausgeprägten Schutzmitteln gegen Transpiration ausgerüstet sind. Er erklärt dies damit, dass durch die Verminderung der Transpiration der Gefahr zu grosser Salzanhäufung in den Blättern vorgebeugt werde. Versuche mit Lösungen von Kochsalz, Salpeter und Nährsalzgemischen hatten ihm nämlich gezeigt, dass das Vorhandensein bestimmter Mengen dieser Salze die Assimilation und das Wachsthum hemmen (vergl. Rdsch. V, 643). Herr Stahl weist nun durch Versuche mit halbprocentiger Kochsalzlösung, die er wie Schimper an Maispflanzen ausführte, nach, dass dieser Stillstand der Entwickelung mit einem in Folge der Einwirkung des Salzes eintretenden Spaltenverschluss zusammenhängt. Derselbe lässt sich nicht wie der beim Welken eintretende Spaltenverschluss ohne Weiteres rückgängig machen und tritt auch dann ein, wenn die Blätter in wasserdampfreicher Atmosphäre gehalten werden. Bei Halophyten dagegen (Triglochin maritimum, T. Barrelieri, Chenopodium Atriplicis, Chenopodina maritima, Salsola Soda, Plantago maritima, Aster Tripolium, Leuzea salina, Sagina maritima, Cakile maritima, Malcolmia maritima, Tamarix gallica) tritt, wie Kulturversuche zeigten, im Salzwasser kein Spaltenverschluss ein. Ihre Blätter transpiriren nicht weniger lebhaft, als die gewöhnlichen Sumpfpflanzen, und schliessen ihre Spaltöffnungen auch beim Welken nicht. Die gewöhnlichen Binnenlandpflanzen sind von salzreichen Substraten jedenfalls zum Theil wegen des auf solchen eintretenden Spaltenverschlusses und der damit zusammenhängenden Entwickelungshemmung ausgeschlossen. Den Halophyten dürfte dagegen gerade der Mangel der Fähigkeit, die Spaltöffnungen zu verschliessen, die Existenz auf salzigem Substrat

ermöglichen helfen. Vielleicht steht mit dem Verlust der Fähigkeit, die Transpiration durch Verschluss der Stomata zu reguliren, das Vorhandensein zahlreicher anderer Schutzmittel gegen Transpiration bei den Halophyten im Zusammenhang. Als bedeutungsvoll hebt auch Herr Stahl die von ihm festgestellte Thatsache hervor, dass die Schliesszellen der Halophyten das Kochsalz nicht oder nur in minimaler Menge aufnehmen, während es in die Schliesszellen der anderen Pflanzen reichlich eindringt. Wie aber dieser Umstand die Oeffnungsfähigkeit der Spaltöffnungen (mithin die Assimilation, und damit die Existenzfähigkeit der Pflanze auf salzreichem Boden) beeinflussen soll, darüber verbreiten des Verf. Ausführungen keine Klarheit.

Den zusammenfassenden „Schlussbemerkungen" des Verf. entnehmen wir noch Folgendes. Für den Athmungsgaswechsel ist dank dem hohen Sauerstoffgehalte der Luft, die Durchlässigkeit der cuticularisirten Membranen oft ausreichend. Selbst massige Pflanzentheile mit raschem Wachsthum und intensiver Athmung, wie die mächtigen Kolben von Araceen, entbehren der Spaltöffnungen. Mit Rücksicht auf den Assimilationsgaswechsel lassen sich zwei Haupttypen unterscheiden. In dem einen kommen Lücken in der oberflächlichen Schicht nicht vor und es findet nur ein peripherischer Gaswechsel statt (untergetauchte Wasserpflanzen, nebst den dem Luftleben angepassten Thallophyten, Mehrzahl der Moose, sexuelle Generation der Farne, Hymenophyllen). Alle diese Gewächse können nur bei hochgradiger Luftfeuchtigkeit assimiliren. In dem zweiten Falle ist der Assimilationsgaswechsel von der Oberfläche vorwiegend in das Innere der Organe verlegt; die chlorophyllführenden Zellen sind von der inneren, feuchten Atmosphäre umgeben, die nur durch enge Spalten, die Stomata, mit der äusseren Atmosphäre in Verbindung steht. Die Spalten sind in einigen Fällen nicht verschliessbar; dann sind die Pflanzen noch an feuchte Standorte gebunden. Erst mit der Verschliessbarkeit der Spaltöffnungen ist der zweite und wichtigste Schritt in der Emancipation der Pflanze von höherer Luftfeuchtigkeit zurückgelegt. Da bei den Landpflanzen die Assimilation an das Offensein der Spaltöffnungen geknüpft ist, so sind mit den Bedingungen zur Assimilation gewöhnlich auch die zur Transpiration gegeben. Herr Stahl tritt der extremen Ansicht entgegen, welche die Transpiration nur als ein nothwendiges Uebel betrachtet, führt vielmehr aus, wie zahlreiche Umstände darauf hinweisen, dass die Transpiration für die Wasserströmung in der Pflanze von grösster Bedeutung ist. F. M.

W. W. Campbell: Das Spectrum des Planeten Mars. (Public. Astron. Soc. of the Pacific Nr. 37, p. 228—236.)

Verschiedene Wahrnehmungen am Mars haben ziemlich allgemein den Glauben (oder den Wunsch?) erweckt, in diesem Planeten eine zweite Erde erblicken zu können. Natürlich möchte man ihm dann auch eine Atmosphäre zuschreiben ähnlich der unsrigen, wenn sie vielleicht auch weniger dicht ist, und in der That haben Secchi, Janssen, Huggins, Vogel und Maunder aus spectroskopischen Beobachtungen die Existenz einer wasserdampfhaltigen Lufthülle um den Mars geschlossen (vergl. Rdsch. V, 43). Jetzt hat, nach einer Zwischenzeit von etwa 20 Jahren, Herr Campbell die Untersuchung wiederholt. Es stand ihm ein sehr lichtstarkes Fernrohr zu Gebot, der 36-Zöller der Licksternwarte, während z. B. Vogel in Bothkamp nur einen 10-Zöller zur Verfügung hatte und auch jetzt noch auf ein ähnliches Instrument angewiesen ist. Die Licksternwarte liegt hoch über den dichten, dunstigen Luftschichten der Ebene, sie erfreut sich im Sommer einer sehr trockenen Luftbeschaffenheit und liegt so südlich, dass der Mars nahe ihrem Zenith culminirt.

Unter solchen Umständen ist es klar, dass Herrn Campbell's Beobachtungen sicherer ausfallen müssen als ältere Wahrnehmungen, zumal damals die tellurischen (Luft- und Wasserdampf-) Linien weniger genau bekannt waren. Und Herrn Campbell's Resultate lauten:

„1. Die Spectra des Mars und unseres Mondes scheinen, unter identischen Umständen beobachtet, in jeder Hinsicht identisch zu sein. Die in beiden Spectren gesehenen Luft- und Wasserdampfbänder dürften durchweg von den Bestandtheilen der Erdatmosphäre herrühren. Diese Untersuchungen liefern keinen Beweis für die Existenz einer dampfhaltigen Marsatmosphäre.

2. Die Beobachtungen beweisen auch nicht, dass der Mars keine der unsrigen ähnliche Atmosphäre besitze; sie geben für diese nur eine obere Grenze an. Das auf dem Umwege über den Mars zu uns gelangende Sonnenlicht geht ganz oder theilweise zweimal durch dessen Atmosphäre. Wenn nun eine Zunahme von 25 bis 50 Proc. in der Dicke unserer Luft (wie die Beobachtungen in grösserer Zenithdistanz zeigen) eine merkliche Wirkung ausübt, so müsste durch die angewandte Methode eine Marsatmosphäre noch entdeckt werden, deren Ausdehnung ein Viertel der unsrigen ist.

3. Hätte der Mars eine Atmosphäre von angebbarer Ausdehnung, so müsste deren Wirkung sich besonders am Planetenrand geltend machen. Die Lickbeobachtungen zeigen am Rande aber keine Verstärkung der Absorption. Dieser Theil der Untersuchung bekräftigt also sehr die Meinung, dass dem Mars eine erhebliche Atmosphäre fehlt."

Die Existenz einer bemerkbaren Atmosphäre ist trotz der negativen Resultate Campbell's nicht zu bezweifeln; nur ihre Constitution bleibt einstweilen für uns eine unbekannte Grösse. Das Dasein der Atmosphäre giebt sich in der Thatsache zu erkennen, dass die Oberflächengebilde auf dem Mars nur in der Mitte der Scheibe deutlich erscheinen. Gelangen sie in Folge der Rotation in die Nähe des Randes, so werden sie immer matter und verwaschener und verschwinden zuletzt vollständig. Auch die photometrischen Beobachtungen, namentlich die des Herrn G. Müller (Potsdam), haben überzeugende Beweise für das Vorhandensein der Marsatmosphäre geliefert. Dass dieselbe, wenn auch räumlich vielleicht sehr ausgedehnt (hoch), dennoch verhältnissmässig dünn sein kann, würde in der geringen Masse des Planeten und dessen kleiner Anziehungskraft an der Oberfläche liegen. Aus den Studien über die Veränderungen auf dem Mars geht ferner hervor, dass das Wasserquantum (vorausgesetzt, dass wir in dem beweglichen Stoffe an der Marsoberfläche überhaupt Wasser erblicken) unseres Nachbarplaneten ein sehr beschränktes ist. Demnach braucht man sich nicht zu verwundern, wenn das Spectroskop einstweilen noch keinen Beweis für die Existenz von Luft und Wasser auf dem Mars beizubringen vermag. A. Berberich.

A. Kleiner: Zur Lehre vom Sitz der Elektricität in Condensatoren. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 728.)

Durch Franklin's Versuch, welcher zeigt, dass man in einem geladenen Condensator die leitenden Be-

legungen abtrennen und einzeln entladen kann und nach Wiederzusammenstellen von Dielektricum und Leiter den Apparat geladen findet, war erwiesen, dass an der Inductionswirkung der Condensatoren das Dielektricum wesentlich betheiligt sei. Dem entspricht die Vorstellung, dass die Polarisation des Dielektricums ganz wesentlich den Zustand des Geladenseins ausmache. „Die weitgehende Analogie zwischen magnetischer und dielektrischer Polarisation legte es nahe, auch folgenden Versuch auszuführen: Wenn man einen geladenen Condensator durch einen den Belegungen parallelen Schnitt durch das Dielektricum in zwei Hälften zerlegt, sodann die einander zugekehrten Spaltflächen mit Belegungen versieht, so wird man möglicher Weise die beiden Hälften wie den ursprünglich gegebenen Condensator geladen finden, und zwar auch dann, wenn man nach dem Spalten die ursprünglichen Belegungen einzeln abgehoben und entladen hat. Das Versuchsresultat wäre analog demjenigen des Zerbrechens eines Magnets und der Versuch müsste sich mit den Theilstücken beliebig oft wiederholen lassen und mit gleichem Erfolg."

Verf. beschreibt eine Reihe von Versuchen in dieser Richtung. Die Condensatoren bestanden aus dünnen Glimmerplatten, die auf der einen Seite mit einer kreisförmigen Stanniolbelegung versehen waren, während die andere auf reines Quecksilber gelegt war. Sie wurden bis zu einem Potential von 300 V. geladen, und zunächst der Franklin'sche Versuch wiederholt. Sodann wurden die gleichen Versuche mit Spaltung der Glimmerplatte angestellt, d. h. es wurde zuerst der Entladungsausschlag in gewöhnlicher Weise ermittelt, dann wieder geladen, das Glimmerblatt vom Qecksilber abgehoben und gespalten. Das eine Spaltstück wurde zunächst bei Seite gelegt, am anderen die Stanniolbelegung zur Erde abgeleitet, und nach Entladung des Quecksilbers die drei Stücke wieder zusammengestellt und der Entladungsausschlag gemessen. In vielen Fällen (bei trockener Luft) konnte auch noch das zweite Spaltstück, das etwa zwei Minuten auf dem Tische gelegen hatte, mit der einen Seite auf das Quecksilber gelegt, auf der anderen mit Stanniol bedeckt und der Condensator durch das Galvanometer entladen werden.

Das Ergebniss dieser Versuche war, dass beim Spalten des Dielektricums eines geladenen Condensators jedes Spaltstück, mit Belegungen versehen, dieselbe Ladungsmenge ergiebt, wie der unzerlegte Condensator zeigen würde, wenn die Verluste durch Ableitung gleich gesetzt werden. Aus diesen Beobachtungen folgt, dass man in einem geladenen Glimmercondensator das Dielektricum in beliebig viele, den Grenzflächen parallele Stücke spalten und jedem einzelnen dieselbe Ladung, wie dem unzerlegten Condensator entnehmen könnte, wenn die Isolation eine absolute wäre. Die einfachste Deutung dieses Verhaltens bietet die Annahme, dass im Dielektricum eines geladenen Condensators eine elektrische Polarisation existire, welche ähnlich ist der magnetischen Polarisation, die wir in Magneten annehmen.

Robert Haas: Der specifische Leitungswiderstand und der Temperaturcoëfficient der Kupfer-Zinklegirungen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LII, S. 673.)

Zur Ermittelung der Constitution der Legirungen, zur Entscheidung der Frage, ob sie innige Gemenge, Lösungen, oder chemische Verbindungen der Constituenten darstellen, wird oft mit Erfolg das Studium der physikalischen Eigenschaften herangezogen werden. Der Schmelzpunkt z. B., die Leitungsfähigkeit für Wärme und Elektricität ändern sich bei den Legirungen, wenn sich ihr Procentgehalt ändert, und wenn bei einer bestimmten quantitativen Zusammensetzung eine chemische Verbindung existirt, muss dies auch an den physikalischen Eigenschaften zu Tage treten. Umgekehrt wird man also aus dem Verlauf der physikalischen Eigenschaften bei Aenderung der Zusammensetzung Rückschlüsse auf die Constitution der Legirungen machen können.

Erfahrungsgemäss sind die specifische elektrische Leitfähigkeit und ihr Temperaturcoëfficient sehr empfindlich für nur geringe Aenderungen der inneren Zusammensetzung und eignen sich daher besonders zu derartigen Untersuchungen. Als Object wählte Herr Haas die Kupfer-Zinklegirungen, welche trotz ihrer Bedeutung in der Technik auf ihren specifischen Widerstand und Temperaturcoëfficienten noch nicht eingehend untersucht sind, da hierüber mit Angabe des Procentgehaltes nur neun Beobachtungen vorliegen.

Herr Haas stellte sich 28 Legirungen her, in denen der Zinkgehalt von 0 bis 100 Proc. aufsteigend variirte. Sie wurden durch Zusammenschmelzen der abgewogenen Mengen reiner Metalle hergestellt und in Stangen von 4 mm Durchmesser gegossen. Die Stangen wurden sodann zu Drähten gezogen, was beim reinen Kupfer und bei den Legirungen mit über 40 Proc. Zink nur schwer, bei den Legirungen von 50 bis 99 Proc. gar nicht gelang, so dass die Messungen nur an 18 verschiedenen Drähten ausgeführt werden konnten. Sie waren sämmtlich genau gleichmässig behandelt, die Zusammensetzung der Drähte wurde genau analysirt, und ihr specifischer Widerstand, sowie der Temperaturcoëfficient mittelst der Wheatstone-Kirchhoff'schen Brücke bestimmt; die Längen der benutzten Drähte wurden direct, die Querschnitte mittelst des Gewichtes und der Dichte bestimmt. Der Temperaturcoëfficient wurde ermittelt, indem der Widerstand bei von 10^0 zu 10^0 steigenden Temperaturen bis zu 100^0 gemessen wurde.

Aus den gefundenen Zahlenwerthen ergab sich zunächst, dass der Widerstand der sämmtlichen untersuchten Legirungen eine lineare Function der Temperatur ist; sie verhalten sich also wie reine Metalle. Der specifische Widerstand des reinen Kupfers ergab sich zu 0,0158 und 0,0159 Ohm und der des reinen Zink zu 0,056 Ohm. Aus der Tabelle der Versuchsresultate ersieht man, dass der specifische Widerstand des mit Zink legirten Kupfers anfangs rapid mit dem Procentgehalt zunimmt. Die Curve, welche diese Ergebnisse graphisch darstellt, zeigt, noch anschaulicher, bis zu 5 Proc. Zink ein sehr steiles Aufsteigen (spec. Widerstand = 0,0301), von da an steigt sie bedeutend langsamer und erreicht bei 34 Proc. ein Maximum (spec. Widerstand = 0,06302), von dem ab die Curve bis zu 47 Proc. Zink sinkt (spec. Widerstand = 0,4314); über diesen Punkt hinaus hatten sich leider Drähte nicht herstellen lassen. Interessant ist, dass die Kupferzinklegirungen bei 47 Proc. Zn denselben specifischen Widerstand zeigen, wie bei 14 Proc. Zn, und dass bei 34 Proc. Zn ein Maximum erreicht ist, das den specifischen Widerstand des reinen Zinks noch übersteigt. Da der specifische Widerstand der Legirung von 47 Proc. Zn bedeutend unter dem des reinen Zinks liegt, so muss die Curve in dem nicht untersuchten Gebiet sich mindestens noch einmal nach oben wenden.

Die Curve der Temperaturcoëfficienten sinkt anfangs mit zunehmendem Zinkgehalt sehr steil, bei etwa 5 Proc. beginnt sie immer allmäliger abzufallen und ist von etwa 17 bis 30 Proc. Zn nahezu horizontal, um von da bis zu 47 Proc. Zn wieder ziemlich steil sich zu erheben; bei diesem Procentgehalt hat der Temperaturcoëfficient denselben Werth (0,003105) wie bei 2 Proc. Bei 5 Proc. Zn hat er schon nahezu 70 Proc. seiner Gesammtänderung erreicht; das Minimum (0,001579) liegt etwa bei 33 Proc. Zn. Auf den Temperaturcoëfficienten des reinen Kupfers (0,00432) hat schon die geringste Zinkbeimengung bedeutenden Einfluss, wie der rapide Abfall der Curve ergiebt; andere Verunreinigungen drücken den Temperaturcoëfficienten (auch der Legirungen) bedeutend herab.

Bezüglich der eingangs angeregten Frage nach der Constitution der Legirungen ist hervorzuheben, dass

sowohl das Maximum des specifischen Widerstandes, als das Minimum des Temperaturcoëfficienten in der Nähe von 34 Proc. Zn liegen, bei welchem Procentgehalt gerade die Verbindung Cu_2Zn existiren würde. Es wird hiernach wahrscheinlich, dass Cu und Zn in der Schmelzhitze eine feste Verbindung zu Cu_2Zn eingehen. Durch Versuche über die elektromotorische Kraft der Cu-Zn-Legirungen war Laurie zu der Behauptung gelangt, dass eine feste Verbindung $CuZn_2$ existiren müsse (vgl. Rdsch. III, 234). Wie schon erwähnt, gelang es nicht, Drähte herzustellen, welche mehr als 50 Proc. Zink enthielten, so dass der von Laurie gefundene Körper durch die Widerstandsmessungen nicht bestätigt werden konnte. Es wäre von Wichtigkeit, die zinkreicheren Legirungen nach einer anderen Methode in Bezug auf ihren specifischen Widerstand zu untersuchen.

H. Arctowski: Ueber die Löslichkeit des Jod in Schwefelkohlenstoff und über die Natur des Lösungsphänomens. (Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique 1894, S. 3, T. XXVII, p. 905.)

Beim Lösen von Jod in Schwefelkohlenstoff sind die obwaltenden Verhältnisse so einfacher Natur, dass diese Lösung zu einem genaueren Studium des Lösungsphänomens besonders geeignet schien. Denn das Jod ist ein einfacher Körper und ohne chemische Wirkung auf den Schwefelkohlenstoff; es veranlasst keine Dissociation und lässt anscheinend keine Affinitäten ins Spiel treten; es liefert also einen höchst einfachen Fall von Lösung, der zur Prüfung der verschiedenen Lösungstheorien verwendet werden konnte. Bekanntlich stehen sich noch immer zwei Gruppen von Lösungstheorien gegenüber, die chemische, welche Lösungen als chemische Verbindungen nach unbestimmten Verhältnissen (Mendelejeff u. A.) ansieht, und die physikalische, nach welcher die Lösung auf einer Diffusion des gelösten Körpers im Lösungsmittel beruht und durch den osmotischen Druck messbar ist (van't Hoff). Herr Arctowski giebt einen kurzen Abriss der bisher aufgestellten Lösungstheorien und geht dann zur Schilderung seiner Versuche über.

So vielfach auch die Lösung des Jod in Schwefelkohlenstoff Gegenstand der Untersuchungen gewesen, so ist seine Löslichkeit in diesem Mittel nur einmal vor langer Zeit numerisch ermittelt worden. Verf. hat daher die Löslichkeit des Jod in Schwefelkohlenstoff innerhalb weiter Temperaturgrenzen neu zu bestimmen unternommen und mit doppelt sublimirtem Jod und gereinigtem Schwefelkohlenstoff in der Weise experimentirt, dass er sich stets gesättigte Lösungen bei einer höheren Temperatur, als die, für welche die Bestimmung gemacht werden sollte, herstellte, und dann die Lösung unter beständigem Umrühren langsam abkühlen liess. Die Dosirung des Jod in der so erhaltenen, gesättigten Lösung wurde durch Ausschütteln mittelst Quecksilber und Verdampfen des Schwefelkohlenstoffs ausgeführt. Ueber die Siedetemperatur des Schwefelkohlenstoffs sind die Messungen nicht hinausgegangen, hingegen war Verf. bemüht, die Erscheinung bis zu den möglichst niedrigen Temperaturen zu verfolgen. Im Ganzen sind 52 Bestimmungen ausgeführt bei Temperaturen, welche zwischen den Grenzen $+42^0$ und -100^0 liegen.

Schon die erste orientirende Versuchsreihe zwischen 30^0 und -10^0 zeigte, dass die Löslichkeit des Jod in Schwefelkohlenstoff durch eine an mehreren Punkten gebrochene, gerade Linie dargestellt wird, und zwar ist der Uebergang von einer Richtung der Geraden in die andere kein plötzlicher, sondern wird stets durch eine kleine Curve vermittelt. Da die Verlängerung der durch die ersten Versuche gewonnenen Curve die Abscissenaxe bei der Temperatur -50^0 traf, was darauf hinzudeuten schien, dass bei dieser Temperatur die Löslichkeit gleich Null wird, hat Herr Arctowski einige Beobachtungen bei sehr niedrigen Temperaturen gemacht und fand zu seiner Ueberraschung, dass Jod bis zur Temperatur -96^0 die Lösung färbte und diese sehr gut bestimmbare Mengen von Jod enthielt (bei -94^0 sind in 100 g der gesättigten Lösung noch 0,378 g Jod gefunden worden). Nach der Gesammtheit der Messungen ist für die Temperaturen $+42^0$ und -94^0 eine Curve der Löslichkeit entworfen worden, welche zwar nicht in all ihren Theilen gleichmässig auf Beobachtungsdaten gestützt ist (so ist zwischen -25^0 und -75^0 nur eine einzige Beobachtung gemacht), aber gleichwohl ein gutes Bild der obwaltenden Verhältnisse liefert. Sie zeigt sich aus fünf einzelnen geraden Abschnitten zusammengesetzt, welche durch kleine Verbindungscurven verknüpft sind und die Concavitäten der Curve stets derselben Seite zukehren. Verlängert man den letzten Abschnitt der Curve, welcher bei den sehr niedrigen Temperaturen gewonnen wurde, bis sie die Abscisse schneidet, so kommt man zur Temperatur -132^0; da nun nach Wroblewski und Olszewski der Schwefelkohlenstoff bereits bei -115^0 erstarrt, so sehen wir, dass die Löslichkeit des Jod beim Erstarrungspunkt des Menstruums noch nicht aufhört.

„Von den beiden Theorien, der chemischen und der physikalischen, kann daher keine allein eine befriedigende Erklärung für den Gang der Löslichkeit des Jod geben; aber combinirt, können sie uns bis zu einem gewissen Punkt, die in diesem besonderen, so einfachen Falle der Lösung beobachteten Thatsachen verständlich machen. Dass die Curve der Löslichkeit eine oft gebrochene, gerade Linie ist, beweist, dass es sich hier nicht um einen stetig fortschreitenden physikalischen Diffusionsvorgang handelt; vielmehr wird dieselbe oft durch andere Vorgänge zweifellos chemischer Natur unterbrochen, durch Zusammenlagerung von Molecülen, welche der Löslichkeit eine andere Richtung geben."

Verf. spricht die Vermuthung aus, dass die Curve der Löslichkeit des Schwefels in Schwefelkohlenstoff sehr wahrscheinlich der Löslichkeitscurve des Jod sehr ähnlich ist.

W. A. Nagel: Experimentelle sinnesphysiologische Untersuchungen an Coelenteraten. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1894, Bd. LVII, S. 495 ff.)

In zwei früheren Publicationen, über welche seiner Zeit in dieser Zeitschrift berichtet wurde (Rdsch. VII, 604 und VIII, 449) hatte Verf. die Resultate von Experimenten mitgetheilt, welche die Empfindlichkeit einer Anzahl von Coelenteraten gegen chemische Reize zum Gegenstande hatten. Bei den Aktinien, von denen Adamsia Rondeletii, Aiptasia saxicola, Heliactis bellis, Anemonia sulcata und Cerianthus membranaceus untersucht wurden, erwiesen sich nur die Tentakel als chemisch reizbar, bei Carmarina hastata war die Reizbarkeit auf die Randfäden beschränkt, während bei Beroë ovata die ganze Körperoberfläche mit Ausnahme der am aboralen Pol gelegenen Polplatten für chemische Reize empfänglich war, in besonders hohem Grade jedoch das einwärts vom Munde gelegene Eimer'sche Organ. Verf. hat seitdem dieselben Arten auch auf ihre Empfänglichkeit gegen mechanische Reize untersucht. Ueber die Ergebnisse sei hier das Folgende mitgetheilt.

Bei Beroë ovata zeigte sich die Körperoberfläche im Ganzen für mechanische Reize wenig empfänglich. Auch Berührungen, welche die Haut grubenförmig eindrückten, riefen keine Reactionen hervor. Eine Ausnahme machten eine Anzahl grösserer, 6 bis 7 cm langer Exemplare, welche den Eindruck pathologisch erhöhter Reizbarkeit machten, und ohne erkennbaren Grund auch während des Schwimmens zuweilen spontane Contractionen ausführten. Diese reagirten fast regelmässig auf

eine Berührung durch locale Contraction. Bei allen Thieren waren jedoch die Rippen in hohem Maasse gegen Berührungen empfindlich. Je nach der Stärke des Reizes wurde sofort ein grösserer oder geringer Theil der Rippen eingezogen, sodass an Stelle derselben ein Spalt erschien. Bei starken Reizen erstreckte sich die Retraction auf die ganze Rippe, zuweilen wurden sogar alle acht Rippen gleichzeitig eingezogen. Das Eimer'sche Organ, welches sich gegen chemische Reize besonders empfindlich gezeigt hatte, reagirte auf Berührungen nicht regelmässig. In der Regel erfolgte eine Contraction, welche sich jedoch nur selten über den ganzen Mund ausdehnte, und zuweilen — besonders wenn die Reize schnell auf einander folgten — blieb die Reaction überhaupt aus. Dagegen erwiesen sich die am aboralen Pol gelegenen Polplatten, deren Unempfindlichkeit gegen chemische Reizung Verf. früher constatirt hatte, gegen mechanische Berührung ganz ausserordentlich empfindlich. Sie wurden sofort zurückgezogen, so dass an ihrer Stelle ein zusammengekniffener Spalt erschien, der Schlag der Wimperplättchen stockte und stellte sich erst nach einiger Zeit wieder her. Am stärksten war die Reaction, wenn die Stelle berührt wurde, an welcher beide Polplatten zusammenstossen. Aber auch die Umgebung der Polplatten bis zu einer Entfernung von 1 bis 2 mm war in hohem Grade empfindlich. Verf. sieht sich sonach noch nicht in der Lage, die Polplatten selbst als ein mechanisches Sinnesorgan zu bezeichnen. Für die Empfindlichkeit des aboralen Poles spricht auch noch die Beobachtung, dass Individuen, welche beim Schwimmen mit diesem Pol die Oberfläche des Wassers erreichten, ebenfalls sofort die gleiche Contraction ausführten. Verf. sucht den Grund in einem durch die Oberflächenspannung des Wassers ausgeübten Reize.

Bei Carmarina hastata rufen mechanische Reizungen der Oberfläche des Schirms, sowie des Velums keinerlei Reactionen hervor, mögen sie nun in Berühren oder Bestreichen, oder auch Einstechen oder Einschneiden der betreffenden Stelle bestehen. Bedingung ist dabei jedoch, dass Erschütterungen des Thieres vermieden werden, da diese stets sofort länger dauernde Schwimmbewegungen hervorrufen. Auch die Randfäden reagiren auf mechanische Reize weniger stark als auf chemische. Bei seinen früheren Untersuchungen über die chemische Reizbarkeit hatte Verf., je nach der Stärke der Reizwirkung, locale Contraction eines Fadens, korkzieherartiges Aufrollen aller Fäden und endlich lebhafte Schwimmbewegungen des ganzen Körpers beobachtet. Bei mechanischer Reizung bedurfte es längeren Bestreichens einer Stelle, um locale Contraction hervorzurufen. Bedingung für einen ungestörten Verlauf des Versuches ist auch hier, dass jede Erschütterung des Thieres vermieden wird. Verf. wirft hierbei die Frage auf, ob die Perception der Erschütterungen nicht vielleicht in den Randbläschen erfolgt, in welchen man möglicher Weise Statolithenorgane im Sinne Verworn's zu sehen habe. Es wäre dabei nicht ausgeschlossen, dass diesen Randbläschen daneben noch eine Empfindlichkeit für mechanische Reize (also, wenn man wolle, eine „Gehörempfindlichkeit") zukomme. Am empfindlichsten gegen mechanische Reizung zeigte sich jedoch die Subumbrella. Auf die Berührung einer beliebigen Stelle derselben erfolgt nach einer Latenzzeit von 1 bis 3 Secunden eine kräftige Bewegung des Magenstieles nach der betreffenden Seite. Auch die Wand des Magenstieles selbst ist in dieser Weise reizbar. Der abgeschnittene Magenstiel kann durch Berührungen zu den mannigfachsten Krümmungen veranlasst werden.

Von Interesse sind nun die Versuche des Verf. über die Art, in welcher der Reiz im Körper sich fortpflanzt. Diese Leitung geschieht nicht ausschliesslich in radialer Richtung, denn wenn man in die Subumbrella einen dem Rande concentrischen Einschnitt von weniger als 20 mm Länge macht und dann einen zwischen diesem Einschnitte und dem Rande gelegenen Punkt berührt, so erfolgt die Bewegung des Magenstiels in der gewöhnlichen Weise. Erreicht die Länge des Einschnittes jedoch 20 mm, so hebt derselbe jede Fortbildung auf. Die Reizung eines ausserhalb vom Einschnitte aus gelegenen Punktes bleibt nun ohne Folgen, während auf die Reizung eines innerhalb gelegenen Punktes die gewöhnliche Reaction erfolgt. Ein einzelner radialer Einschnitt in den Rand hatte keinerlei Folgen. Isolirte Verf. jedoch einen Theil des Randes durch zwei parallele Einschnitte, so waren die Bewegungen desselben denen des übrigen Saumes nicht mehr coordinirt. Verf. konnte durch sechs radiale Einschnitte den Rand in sechs einzelne Lappen zerlegen, welche sich alle mehr oder weniger unabhängig von einander bewegten. Wird ein einzelner Randfaden auf diese Weise isolirt, so pflanzt ein denselben treffender Reiz sich nicht mehr bis zu den anderen Fäden fort und umgekehrt. Starke Reizung eines der übrigen Fäden lässt alle mit Ausnahme des isolirten aufschnellen. Diese Befunde sprechen dafür, dass die Coordination der Bewegungen, sowie die Leitung des Reizes von einem Randfaden bis zum anderen durch Vermittelung des Ringnerven erfolgt.

Bei den untersuchten Aktinien zeigten sich die Tentakel als Hauptsitz der Empfindlichkeit für mechanische Reizungen, wie dies für chemische Reize schon früher vom Verf. festgestellt wurde. Einige Arten (Adamsia, Aiptasia) führten bei Berührung des Sohlenrandes heftige Contractionen des ganzen Körpers aus. Berührungen des Mauerblattes oder der Sohlenfläche hatten keine derartige Reaction zur Folge. Es darf jedoch aus dem Fehlen einer Reaction noch nicht ohne Weiteres auf Mangel an Empfindung geschlossen werden, da der Sohle, welche bei vielen Aktinien als Kriechwerkzeug dient, doch wohl ein gewisses Empfindungsvermögen für die Beschaffenheit des Bodens zugeschrieben werden muss. Die unmittelbare Umgebung des Mundes lässt keinerlei mechanische Reizbarkeit erkennen. Dagegen veranlasst mechanische Reizung der Mundscheibe nahe der Tentakelbasis bei Aiptasia sofortiges verticales Erheben sämmtlicher Tentakel, während bei der grösseren Adamsia nur die der Reizstelle benachbarten Tentakel diese Bewegung ausführen. Indem dieselben sich in beiden Fällen gleichzeitig nach innen krümmen, sind sie im Stande, z. B. ein Nahrungsobject, welches den Reiz veranlasst hat, festzuhalten. Die Tentakel reagiren am kräftigsten, wenn zu dem mechanischen Reize sich auch noch ein chemischer gesellt, wie dies z. B. der Fall ist, wenn der Reiz von einem Nahrungsobject ausgeht. Bei Anemonia und Cerianthus z. B. heftet sich ein Tentakel einem berührenden Gegenstande mittelst der Nesselkapseln activ an. Das Nächste ist, dass der Tentakel sich in der Richtung seiner Axe verkürzt oder zu verkürzen sucht, wobei er sich gleichzeitig der Mitte der Mundscheibe nähert. Oefters (Adamsia, Heliactis) verkürzen sich gleich mehrere Arme, aber nur diejenigen, die mit dem Fremdkörper in Berührung kommen, heften sich an diesen an. Lebende, sich sträubende Thiere (z. B. Amphioxus) berühren stets wieder neue Tentakel und in Folge dieser beständigen Reize schliessen sich nach und nach alle Tentakel über ihnen zusammen. Die Tentakel können die Nahrung nicht bis in den Mund befördern, dieselbe bleibt vielmehr in einiger Entfernung vom Munde auf der Mundscheibe liegen und wird nun erst durch Bewegungen des Mundrandes wirklich in den Mund hineingebracht.

All diese Bewegungen vollziehen sich nach Nagel völlig zwangsmässig. Haftet der Tentakel einmal an dem berührten Gegenstande nicht fest, so zieht er sich trotzdem zurück, und weder derselbe, noch ein anderer Tentakel macht einen weiteren Versuch, die Beute zu ergreifen. Interessant ist nun aber folgende Beobach-

tung: Hat ein Thier sich täuschen lassen, und etwa ein mit Fleischsaft getränktes Papierkügelchen ergriffen, so wird dieses, sobald das Thier die Täuschung bemerkt, d. h. sobald die chemische Reizung aufhört, wieder entfernt, indem die Tentakel sich wieder ausstrecken, wobei ein Tentakel das Papier dem anderen abnimmt. Während nun, wie gesagt, bei der Aufnahme der Nahrung jeder neue Tentakel, mit dem das Object zusammentrifft, sich sofort verkürzt, geschieht dies bei dem Fortschaffen desselben nicht. Vielleicht rührt dies daher, dass die Bewegungen in diesem Falle sehr langsam erfolgen, die Berührungen daher nicht heftig sind. Wenigstens hat Verf. beobachtet, dass, wenn das Papierkügelchen dabei einmal einem Tentakel entfällt und einen anderen trifft, dieser sich in der oben beschriebenen Weise verkürzt.

Wir haben die interessanten Beobachtungen des Verf. hier in Kürze wiedergegeben, weil es sich um ein noch sehr wenig experimentell erforschtes Gebiet handelt. Verf. selbst ist sich sehr wohl bewusst, dass diese wenigen Experimente noch keinerlei verallgemeinernde Schlüsse zulassen, um so weniger, weil einige Beobachtungen anderer Autoren an anderen Arten zu etwas abweichenden Resultaten geführt haben. Wir unterlassen es daher auch, auf die theoretischen Erwägungen des Verf. hier weiter einzugehen. Nur eins sei noch erwähnt: Es handelt sich hier vielfach um Reizwirkungen, welche wir bei höher organisirten Thieren nicht als Beweise sinnlicher Wahrnehmungen, sondern als Reflexe anzusehen pflegen. Verf. hebt dies selbst im Eingange seiner Arbeit hervor, weist aber darauf hin, dass bei Thieren von so niederer Organisationsstufe und so wenig entwickeltem „Bewusstsein" eine derartige Scheidung überhaupt noch nicht durchführbar ist.

Empfindlichkeit für Schalleindrücke hat Verf. bei keiner der untersuchten Arten gefunden, ebenso wenig reagirten die meisten auf das Licht. Adamsia reagirte auf plötzliche starke Sonnenbeleuchtung nicht, wurde aber nach 10 bis 20 Secunden unruhig. Cerianthus membranaceus reagirte nach ½ bis 1 Secunde auf intensive Beleuchtung. P. Fischer hat bereits früher Edwardsia lucifuga lichtempfindlich gefunden. R. v. Hanstein.

P. Kuckuck: Choreocolax albus n. sp., ein echter Schmarotzer unter den Florideen. (Sitzungsberichte der Berliner Akad. d. Wiss. 1894, S. 983.)

An den Zweigen von Rhodomela subfusca, einer zu den Florideen gehörigen Meeresalge, fand Verf. kleine, weisse oder bräunliche, meist halbkugelige Polster, die, wie sich bei genauerer Untersuchung ergab, einer Species der Florideengattung Choreocolax angehörten. Das Pflänzchen hat Aehnlichkeit mit dem auf Polysiphonia fastigiata lebenden Choreocolax Polysiphoniae, stellt aber eine besondere Art dar, die Verf. Choreocolax albus nennt. Das einzelne Polster, dessen Grösse von 0,2 mm bis 2 mm schwankt, hat eine knorpelartige Consistenz und besteht aus parenchymatischen Zellen, die nach der Peripherie zu immer kleiner werden und sich auf verzweigte monosiphone Fäden zurückführen lassen. Das Wachsthum vollzieht sich an der ganzen Oberfläche dadurch, dass in den zu ihr in senkrechter Richtung gestreckten Spitzenzellen etwas schief gestellte Radialwände auftreten, durch welche nach aussen hin eine keilförmige Zelle abgegliedert wird. Die Fruchtanlagen (Tetrasporangien) sind dem peripherischen Theile des Thallus eingesenkt und entstehen aus solchen keilförmigen Zellen.

Während alle bisher bekannten „parasitirenden" Algen in Wirklichkeit nur Endophyten sind, die Chromatophoren besitzen und daher ihre Nahrung selbständig bereiten können, haben wir es hier mit einem echten Parasiten zu thun. Die Chromatophoren fehlen vollständig, und ausserdem zeigen die Choreocolaxzellen in Folge der starken Vacuolisirung des Plasmas ein von dem anderer vegetativer Florideenzellen abweichendes Aussehen. Die von dem Parasiten befallenen Stellen der Wirthsalge werden aber nicht zerstört, sondern sogar zu lebhafterem Wachsthum angeregt. „Man muss annehmen", sagt Verf., „dass sich die Spore zunächst in die Membran einbohrt, unter den Rindenzellen dann weiter wächst und die oberste Zellschicht zum Platzen bringt. Darauf entwickelt sich der Parasit nach aussen, indem er dabei die abgehobenen Rindenzellen, welche ihrerseits sich weiter theilen, einspinnt . . . Es macht durchaus den Eindruck, dass die Zellen von Rhodomela geradezu durch den Parasiten in ihrem Wachsthum gefördert werden; die Chromatophoren sind dunkelroth und sehr dicht gelagert, und gar nicht selten treten Theilungswände auf. Oft sind die Zellen vollkommen isolirt und finden sich dicht unter der Tetrasporenschicht, nur ausnahmsweise treten sie jedoch bis an die Oberfläche des Polsters heran. Unwillkürlich drängt sich beim Anblick dieser rothgefärbten Nester von Rhodomelazellen mitten im Körper von Choreocolax der Vergleich mit den Gonidien [den Algenzellen] einer Flechte auf, und ich bin geneigt, in diesen Verhältnissen ein Consortium zu sehen, bei welchem Choreocolax albus den Pilz ersetzt".

An der Ansatzstelle des Parasiten löst sich dessen Gewebe in einzelne, zuweilen verzweigte Fäden auf, die zwischen die Zellen des Wirthes eindringen, aber immer in der Nähe der Peripherie bleiben, so dass die inneren Partien von Rhodomela nicht inficirt werden.

Sollten sich noch andere der bisher beschriebenen parasitischen Florideen als echte Parasiten erweisen, so „würden sich sehr bemerkenswerthe Beziehungen zwischen den Florideen und den Pilzen (Flechten) ergeben, welche die auffällige Aehnlichkeit in den Fortpflanzungsverhältnissen beider Pflanzengruppen in einem neuen Lichte erscheinen lassen würden". F. M.

Ugolino Mosso: Wirkung einiger Alkaloide auf die Keimung von Samen und die spätere Entwickelung der Pflanzen. (Arch. ital. de Biologie 1894, T. XXI, p. 231.)

Von der Erfahrung ausgehend, dass eine Reihe von Alkaloiden, die auf den thierischen Organismus lähmend wirken, in kleinen Dosen erregende Wirkungen ausüben, wollte Herr Mosso experimentell prüfen, ob auch bei den Pflanzen sich ähnliche, von der Dosis abhängige Verschiedenheiten der Wirkung zeigen, und ob zwischen der Wirkung kleiner Mengen auf das Pflanzenprotoplasma und der auf das thierische Protoplasma irgend welche nähere Beziehungen sich erkennen lassen.

Die Versuche wurden sämmtlich an Phaseolus multiflorus angestellt. Möglichst gleiche Bohnen wurden unter genau gleichen Verhältnissen der Keimung und dem Wachsthum überlassen, während in der einen Reihe dem Boden Lösungen der zu untersuchenden Alkaloide in Verdünnungen, die zwischen 2 und 0,00003 auf 100 cm^3 variirten, in der anderen Reihe entsprechende Mengen von destillirtem Wasser zugesetzt wurden. Untersucht wurden die Alkaloide: chlorwasserstoffsaures Morphin, Nicotin, schwefelsaures Strychnin, salzsaures Cocaïn, schwefelsaures Atropin und salicylsaures Coffeïn. Nach Beendigung eines jeden Versuches wurden die Längen der Wurzel und des Stengels einer jeden ausgesäeten Bohne gemessen.

Die Ergebnisse dieser Versuche lehrten: 1. Dass es für einige Alkaloide Lösungen giebt, welche die Keimung der Samen und das spätere Wachsen der Pflanze (Phaseolus) begünstigen. In dieser Weise wirken Lösungen von 0,01 Proc. Cocaïn und Nicotin, von 0,005 Proc. Strychnin, von 0,001 Proc. Morphin und von 0,0005 Proc. Atropin.

2. Dass eine Beziehung zwischen der Wirkung dieser Alkaloide auf die Pflanzen und ihrer Wirkung auf die Thiere wohl erkennbar ist. Man kann nämlich dem Menschen auf einmal 0,2 g Cocaïn, 0,005 g Strychnin und 0,001 g Atropin geben, und in derselben abnehmenden Reihenfolge verhielten sich, wie wir sahen, die Stoffe gegen die keimende Pflanze. Freilich zeigte das Morphin eine erregende Wirkung in verdünnteren Lösungen, als das Nicotin, während sich diese Stoffe gegen das thierische Protoplasma umgekehrt verhalten; denn die zulässige Dosis beim Menschen ist für Morphin 0,02 g und für Nicotin 0,001 g. Aber derartige Verschiedenheiten sind nichts Ungewöhnliches, und Atropin z. B. wirkt bei Herbivoren anders, als bei Carnivoren,

Coffeïn anders bei Rana esculenta als bei Rana temporaria.

3. Dass diejenigen Dosen des Cocaïn, von 2 Proc. bis 1 Proc., welche die Entwickelung des Samens verzögern und verhindern, auch diejenigen sind, die, dem Menschen unter die Haut gespritzt, die Schmerzempfindungen mildern oder aufheben, weil sie die Function der Endorgane der Empfindungsnerven lähmen.

Derartige Parallelen zwischen den Wirkungen bestimmter Stoffe auf Thiere und auf höhere Pflanzen waren bisher noch nicht gezogen.

O. Weidefeld: Elementare Rechnungen aus der mathematischen Geographie für Freunde der Astronomie in ausgewählten Kapiteln gemeinverständlich begründet und vorgeführt. Mit einer Figurentafel. 64 S. gr. 8°. (Berlin 1894, Ferd. Dümmler's Verl.)

Der Verf. behandelt die mit dem Aufgange und Untergange der Gestirne zusammenhängenden elementaren Aufgaben, deren mathematische Lösungen in den Lehrbüchern der mathematischen Geographie sonst aus den Formeln der sphärischen Trigonometrie erhalten werden, auf die Weise, dass er die Endformeln mit Hülfe der jedesmal passend construirten, rechtwinkeligen Dreiecke herleitet, so dass sie unabhängig von der sphärischen Trigonometrie als selbständige Beziehungen auftreten. Ob dadurch Liebhaber für die Beschäftigung mit diesen Fragen gewonnen werden, erscheint mindestens zweifelhaft; denn da die einzelnen Formeln als die Erzeugnisse ebenso vieler einzelner Kunststücke gewonnen werden, so dürfte wohl ein Leser, der durch die ersten 18 Seiten der Schrift erst wieder die Bekanntschaft mit den trigonometrischen Functionen auffrischen muss, kaum ein hinreichendes Verständniss für jene Herleitung besitzen. Im Uebrigen ist das Büchelchen klar geschrieben und zeugt von der Liebe, mit welcher der Verf. sich in den Gegenstand hineingearbeitet, viele Beobachtungen selbst gemacht hat. In dieser Hinsicht dürfte es dem vom Verf. erstrebten Zwecke entsprechen.

E. Lampe.

F. Senft: Geognostische Wanderungen in Deutschland. (Hannover und Leipzig 1894, Hahn.)

Wer sich vor der Reise in eins der deutschen Gebirge über die geologischen Verhältnisse desselben zu unterrichten wünschte, sah sich bisher in der Literatur meist vergebens nach einem geeigneten Hülfsmittel um. Zwar besitzen wir eine grosse Zahl werthvoller Specialbeschreibungen, doch können diese fast ausnahmslos nur für den Fachmann in Frage kommen. Dagegen fehlt es durchaus an Arbeiten, welche es auch dem Laien ermöglichen, sich mit dem geologischen Aufbau eines Gebirges bekannt zu machen. Diese empfindliche Lücke in der Literatur ist nunmehr durch das vorliegende Werk des im vorigen Jahre verstorbenen Eisenacher Professors Senft ausgefüllt.

Den ersten Theil des Werkes bildet ein populär gehaltener Abriss der Geologie, welcher mit den unentbehrlichsten geologischen Begriffen bekannt macht. Die dann folgenden Einzelbesprechungen umfassen das deutsche Tiefland mit den vorgelagerten Inseln, die mitteldeutschen Bergländer, das Riesengebirge, Erz- und Fichtelgebirge, Thüringerwald, Harz, Schwarz- und Odenwald. Die deutschen Alpenländer sind leider in Folge des Todes des Verf. unbearbeitet geblieben. Der allgemeinen geologischen Beschreibung jeder Gegend ist der Plan einer Wanderung durch dieselbe beigefügt. Wenn auch das Buch, entsprechend seiner Bestimmung, nirgends auf Detailbeschreibungen eingeht, kann es doch dem sich für Geologie interessirenden Laien als nützlicher Begleiter auf Gebirgswanderungen bestens empfohlen werden. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass das Werk in Heften erschienen ist, welche meist ein Gebirge umfassen und einzeln zu sehr mässigem Preise käuflich sind. R. H.

K. Schumann: Lehrbuch der systematischen Botanik, Phytopaläontologie und Phytogeographie. (Stuttgart 1894, Ferdinand Enke.)

Ein handliches Lehrbuch der Systematik, das, ohne weitschweifig zu werden, ein möglichst ausgeführtes Bild unserer heutigen Kenntnisse über Charakter und Verwandtschaft der höheren Abtheilungen des gesammten Pflanzenreichs mit Einschluss der fossilen Gruppen bietet, ist eine recht willkommene Erscheinung auf dem Büchermarkte. Das vorliegende Werk des thätigen und sachkundigen Berliner Forschers dürfte allen Ansprüchen, die an ein solches Buch gestellt werden können, genügen. Es verbindet wissenschaftliche Präcision mit Klarheit und Schärfe des Ausdrucks. Die Anordnung der Pflanzengruppen ist die des Engler'schen Systems, dem Verf. streng gefolgt ist. Die Kryptogamen sind in dem Buche nicht zu kurz gekommen; etwa 200 Seiten sind ihnen gewidmet gegen 300, die auf die Phanerogamen entfallen. Von letzteren sind die weniger wichtigen Familien mehr kursorisch erledigt, die anderen umfangreicher behandelt. Die Unterfamilien werden kurz charakterisirt, und die praktisch oder sonstwie bemerkenswerthen Arten finden Erwähnung. Besonderes Interesse verdienen die bei jeder Familie am Schluss gegebenen Mittheilungen über bemerkenswerthe morphologische Verhältnisse. Die Holzschnitte (193 Figuren mit zum Theil zahlreichen Einzelbildern) sind theils Originale, theils den Werken von Baillon, Luerssen, Koehne u. A. entnommen. Dem systematischen Haupttheil des Buches folgt ein Abschnitt „Phytopaläontologie", in welchem die fossilen Pflanzen in der Reihenfolge ihres geologischen Erscheinens behandelt werden (70 Seiten). Ein pflanzengeographischer Abschnitt („Phytogeographie"), dem eine Karte in Farbendruck beigegeben ist, beschliesst das Werk (85 Seiten). Beide inhaltreiche Abschnitte sind klar geschrieben und berücksichtigen, wie der erste Theil, die neuesten Forschungsergebnisse. Das Register beschränkt sich leider auf die Aufführung der lateinischen Gattungs- und heteronomen Familiennamen, so dass morphologische Termini und Bezeichnungen, wie Leptosporangiaten, Pseudophyten, Mikrothermen u. s. w. fehlen. Eine Vervollständigung in diesem Sinne wäre zwar bei der Fülle des Materials, das Herr Schumann in dem Buche untergebracht hat, recht mühsam, würde aber dessen Benutzung in vielen Fällen nicht unwesentlich erleichtern. F. M.

Correspondenz.

Bemerkung zu der Abhandlung des Herrn H. Rubens: Prüfung der Helmholtz'schen Dispersionstheorie.

Von Privatdocent **F. Paschen** in Hannover.

In Nr. 31 dieser Zeitschrift hat Herr H. Rubens eine Mittheilung über die Helmholtz'sche Dispersionstheorie und über die Dispersion des Fluorits veröffentlicht und theoretische Betrachtungen daran geknüpft, welche mir einiger Ergänzungen zu bedürfen scheinen, da diese Sache sich etwas anders verhalten dürfte, als Herr Rubens sie dort darstellt. — Zunächst prüft Herr Rubens dort die von Herrn Ketteler als Näherungsformel abgeleitete Gleichung

$$(1) \qquad n^2 = a^2 + \frac{M_1}{\lambda^2 - \lambda_1^2} - R\lambda^2,$$

für welche er von Ketteler[1]) die zwei Constanten M_1 und λ_1^2 übernommen und die Constanten a^2 und R aus eigenen Beobachtungen berechnet hat, die sich auf das sichtbare und ultrarothe Spectrum beziehen. Er findet, dass Beobachtungen von Sarasin im Ultraviolett und seine eigenen Beobachtungen im Ultraroth sich durch die Formel (1) darstellen lassen, wenn man Abweichungen von 2 bis 6 Einheiten der vierten Decimale gelten lässt. — Abgesehen von diesem nicht gerade guten Anschluss an die Formel ist darauf aufmerksam zu machen, dass eine Uebereinstimmung mit Formel (1) nicht mehr für die Helmholtz'sche oder Ketteler'sche als für die alte Neumann'sche Theorie spricht. Denn betrachtet man die Dispersionsformel, welche Ketteler aus der Neumann'schen Theorie abgeleitet hat, und welche als „Briot'sche" Dispersionsformel bekannt ist:

$$(2) \qquad \frac{1}{n^2} = + cl^2 + a - bl^{-2} - dl^{-4} \left(l = \frac{\lambda}{n}\right)$$

und bedenkt, dass der Ausdruck $\frac{M_1}{\lambda^2 - \lambda_1^2}$ der Formel (1)

[1]) Ketteler, Theor. Opt. p. 543.

sich nach steigenden Potenzen von λ^{-2} entwickeln lässt, da $\lambda_1 < \lambda$ ist, so leuchtet die grosse Aehnlichkeit beider Formeln ein. Ketteler selbst hat früher bewiesen, dass die Formel (1) im Allgemeinen nicht mehr und nicht weniger leistet, als die Formel (2), und Herr Rubens hat früher mit Briot's Formel (2) bis 6,48 μ dieselbe Uebereinstimmung gefunden, wie jetzt mit Formel (1). Seine neuen Beobachtungen für grössere Wellenlängen schliessen sich auch dieser Formel (2) ebenso gut an, wie der Formel (1). Man kann also auch mit gleichem Rechte sagen, diese Beobachtungen bestätigen die alte Neumann'sche Theorie, und man sieht nicht ein, warum sie gerade die Helmholtz'sche Theorie bestätigen sollen.

Nun liegt die Sache aber noch ganz anders. Zu gleicher Zeit, wie Herr Rubens und nach gleicher Methode habe auch ich die Dispersion des Flussspathes im Ultraroth bestimmt. Diese Arbeit ist eingehend beschrieben in Wied. Ann. 53, 287. Meine Bestimmungen reichen ebenfalls bis zu sehr langen Wellen, ja noch bis zu längeren, als diejenigen des Herrn Rubens. Aber sie haben bei den längeren Wellen ganz andere Werthe für die Brechungsexponenten ergeben, als die Bestimmungen des Herrn Rubens. Welche Bestimmungen die richtigeren sind, kann selbstverständlich nur eine eingehende Prüfung der beiderseits benutzten Anordnungen und Apparate entscheiden, und dazu ist hier nicht der Ort. Ich kann in dieser Beziehung nur darauf hinweisen, dass bei diesen Bestimmungen sehr hohe Ordnungen von Gitterspectren zur Definition der Wellenlängen benutzt werden, und dass dabei auf die Qualität des benutzten Gitters alles ankommt. Solcher Gitter, die zu diesen Arbeiten brauchbar waren, gab es bis zu den Arbeiten des Herrn Rubens eigentlich nur drei auf der ganzen Erde, welche sich Langley gerade für die erste Bestimmung dieser Art auf Rowland's Theilmaschine hat anfertigen lassen. Durch die ausserordentliche Freundlichkeit der Herren Langley und J. E. Keeler ist mir eines dieser drei Gitter zur Verfügung gestellt, und damit habe ich meine Arbeit gemacht. Dieses Gitter ist so ausgezeichnet, dass es die Spectrallinien noch im Spectrum zwanzigster Ordnung fast ebenso scharf definirt, wie in demjenigen erster Ordnung. Die Wellenlängen, die ich im Ultraroth untersucht habe, habe ich alle scharf als feine und präcis definirte Linien der Spectra höherer Ordnung auf dem Prismenspalt gesehen. — Herr Rubens benutzt Gitter, die aus parallel ausgespannten Drähten bestehen. Trotzdem seine Messungen bis 8,95 μ gehen, entsprechend der 15. bis 16. Ordnung des Gelbs im sichtbaren Spectrum, schreibt Herr Rubens nichts darüber, ob seine Gitter in so hoher Ordnung auch noch irgend welche Definition in den Spectren geben.

Wenn der hauptsächlichste Apparat für diese Bestimmungen, so bei meiner Arbeit, wahrscheinlich von viel besserer Qualität war, als bei den Messungen von Herrn Rubens, so giebt es eine andere Thatsache, welche nicht für die Resultate des Herrn Rubens spricht, resp. welche bewirkt, dass der von Herrn Rubens gefundene Verlauf der Dispersion des Fluorits eher gegen, als für die Ketteler'sche oder Helmholtz'sche Theorie spricht, die Herr Rubens bestätigt zu haben meint: Ich habe nämlich gefunden, dass eine schon durch Arbeiten von W. H. Julius bekannte Absorption des Fluorits bei 7 μ beginnt und mit wachsender Wellenlänge zunimmt. Es ist bisher nicht anders bekannt, und es ist mit den Theorien von Ketteler und von Helmholtz nicht anders verträglich, als dass die Abnahme der Brechungsexponenten nach roth hin bei Annäherung an einen bei längeren Wellen liegenden Absorptionsstreifen schneller und schneller wird. Die von Herrn Rubens gefundene Curve läuft aber bis in das Absorptionsgebiet hinein, ohne eine besondere Biegung nach unten, fast geradlinig aus.

In der folgenden Tabelle theile ich meine Resultate, sowie die Messungen von Sarasin im Ultraviolett und einige von Carvallo im ersten ultrarothen Gebiet mit. Unter n ber. stehen die Werthe, welche sich aus der vollständigen Ketteler'schen Gleichung (gültig nach Ketteler bis an die Absorptionsgebiete heran):

$$(3) \qquad n^2 - a^2 = + \frac{M_2}{\lambda^2 - \lambda_2^2} - \frac{M_1}{\lambda_1^2 - \lambda^2}$$

mit folgenden Constanten berechnen:

$a^2 = 6{,}09104$ $\quad M_1 = 5099{,}15$
$M_2 = 0{,}00612093$ $\quad \lambda_1^2 = 1258{,}47$ $(\lambda_1 = 35{,}4750)$
$\lambda_2^2 = 0{,}008884$

Durch die Gleichungen (1) oder (2) lassen sich diese Beobachtungen nicht darstellen, wie ich l. c. gezeigt habe, weil nach ihnen bei Annäherung an den ultrarothen Absorptionsstreifen die Dispersionscurve sich nach unten biegt, wie es in Uebereinstimmung ist mit allen Beobachtungen über die anomale Dispersion und mit den theoretischen Anschauungen über diese Erscheinung. Die Tabelle zeigt, dass die vollständige Ketteler'sche Gleichung (3) die Beobachtungen von Sarasin, Carvallo und mir über die Dispersion des Fluorits vom äussersten je messend erreichten Ende des ultravioletten Spectrums bis zum äussersten durch Wellenlängenmessungen je erreichten Ende des ultrarothen Spectrums, und zwar hier bis hinein in das Absorptionsgebiet mit einer Genauigkeit darstellt, welche im Allgemeinen einige Einheiten der fünften Decimale beträgt. Da das aber auch gerade die Grösse der möglichen Beobachtungsfehler ist, hat sich die Theorie und Formel von Ketteler hierbei ausgezeichnet bewährt.

Die Dispersion des Fluorits.

λ μ	Brechungsexponent n beob.	ber.	Δ	Beobachter
0,1856	1,50940	1,50946	−06	Sarasin
0,1931[1]	1,50205[1]	1,50152	+53	„
0,19881	1,49629	1,49627	+02	„
0,20213	1,49326	1,49324	+02	„
0,20610	1,49041	1,49039	+02	„
0,20988	1,48765	1,48765	±00	„
0,21441	1,48462	1,48461	+01	„
0,21935	1,48150	1,48153	−03	„
0,22645	1,47762	1,47763	−01	„
0,23125	1,47517	1,47522	−05	„
0,25713	1,46476	1,46489	−13	„
0,27467	1,45958	1,45975	−17	„
0,32525	1,44987	1,44983	+04	„
0,34015	1,44775	1,44778	−03	„
0,34655	1,44697	1,44701	−04	„
0,36009	1,44535	1,44549	−14	„
0,39681	1,44214	1,44217	−03	„
0,41012	1,44121	1,44119	+02	„
0,48607	1,43713	1,43713	±00	Paschen
0,58930	1,43393	1,43392	+01	Paschen
0,637	1,43292	1,43292	±00	Carvallo
0,65618	1,43257	1,43259	−02	Sarasin
0,68671	1,43200	1,43209	−09	Sarasin
0,700	1,43192	1,43189	+03	Carvallo
0,71836	1,43157	1,43163	−07	Sarasin
0,76040	1,43101	1,43109	−08	Sarasin
0,777	1,43096	1,43092	+04	Carvallo
0,878	1,42996	1,42994	+02	„
0,8840	1,42996	1,42989	+07	Paschen
1,0090	1,42904	1,42897	+07	„
1,1786	1,42799	1,42799	±00	„
1,187	1,42804	1,42794	+10	Carvallo
1,3751	1,42699	1,42700	−01	Paschen
1,444	1,42676	1,42669	+07	Carvallo
1,4733	1,42653	1,42653	±00	Paschen
1,5715	1,42607	1,42608	−01	„
1,6206	1,42592	1,42584	+08	„
1,7680	1,42517	1,42515	+02	„
1,8492[2]	1,42460[2]	1,42476	−16	Carvallo
1,9153	1,42438	1,42443	−05	Paschen
1,9644	1,42412	1,42418	−06	„
2,0626	1,42363	1,42369	−06	„
2,1608	1,42317	1,42317	±00	„
2,2100	1,42297	1,42290	+07	„
2,3573	1,42208	1,42208	±00	„
2,5537	1,42092	1,42092	±00	„
2,6519	1,42015	1,42031	−16	„
2,7502	1,41969	1,41968	+01	„
2,9466	1,41823	1,41836	−13	„
3,1430	1,41704	1,41695	−09	„
3,2413	1,41608	1,41620	−12	„
3,5359	1,41378	1,41386	−08	„
3,8306	1,41122	1,41131	−09	„
4,1250	1,40850	1,40854	−04	„
4,4199	1,40559	1,40556	+03	„
4,7147	1,40244	1,40235	+09	„
5,0092	1,39902	1,39893	−09	„
5,3039	1,39532	1,39526	+06	„
5,5985	1,39145	1,39137	+08	„
5,8932	1,38721	1,38718	+03	„
6,4825	1,37837	1,37818	+19	„
7,0718	1,36808	1,36807	+01	„
7,6612	1,35672	1,35686	−14	„
8,2505	1,34444	1,34446	−02	„
8,8398	1,33079	1,33079	±00	„
9,4291[3]	1,31612[3]	1,31576	+36	„

[1]) Diese Beobachtung von Sarasin fällt sehr heraus und ist wohl unrichtig.

[2]) Diese Beobachtung ist von Carvallo selbst als unsicher bezeichnet.

[3]) Bei dieser grossen Wellenlänge war mein Apparat an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt. Die Differenz entspricht 1,7′ in der Minimalablenkung, während unter den acht Beobachtungen bei dieser Wellenlänge die grösste Differenz 5′ betrug.

Vermischtes.

Ueber die Dimensionen der Saturnscheibe veröffentlicht Herr Hermann Struve eine Abhandlung, in welcher er die aus seinen in den Jahren 1889 bis 1892 ausgeführten, directen Messungen und aus den Beobachtungen der Trabanten-Finsternisse abgeleiteten Werthe eingehend discutirt. Das schliessliche Resultat der Untersuchung ergiebt für den äquatorialen Durchmesser der Scheibe den Werth 17,500″, für den polaren Durchmesser 15,775″, für die Abplattung 0,0986. Die gleichzeitigen Messungen des Ringdurchmessers ergaben für die Axe desselben den mittleren Werth 39,2″. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1894, Vol. LIV, p. 452.)

Der Manganstahl, die Legirung von Eisen mit 13 Proc. Mangan, welche vor einigen Jahren von Hadfield entdeckt worden, besitzt sehr sonderbare Eigenschaften. Er ist nicht magnetisch, besitzt den höchsten elektrischen Widerstand (1 Ohm pro 1 m Länge und 1 mm Durchmesser) und ist um so leichter hämmerbar, je kräftiger er abgeschreckt worden. Herr H. Le Chatelier hatte die Aenderung des Widerstandes mit der Temperatur untersucht und eine Reihe von Anomalien gefunden, die er nicht hatte erklären können. Jüngst hat nun Hadfield eine zweite allotrope Varietät dieser Legirung aufgefunden, die magnetisch ist und erhalten wird, wenn man den gewöhnlichen Manganstahl eine Reihe von Tagen bei hoher Temperatur ausglüht. Das Vorkommen der beiden allotropen Varietäten erklärt nun die früheren Anomalien der Leitungsfähigkeiten; die Versuche waren nämlich, ohne dass man es merkte, bald mit der einen, bald mit der anderen Varietät gemacht. Herr Le Chatelier hat nun die Bedingungen der Umwandlung der einen Varietät in die andere genau studirt und gefunden, dass man das nicht magnetische Metall in magnetisches umwandelt durch Ausglühen bei Temperaturen zwischen 500 und 650°, am günstigsten ist die Temperatur 550°, bei welcher das Ausglühen nur ein bis zwei Stunden zu dauern braucht. Umgekehrt verwandelt man das magnetische Metall in nicht magnetisches, wenn man das Metall auf über 800° erhitzt und dann sehr schnell abkühlt, so dass es nicht Zeit hat, zwischen 500 und 600° sich in magnetisches Metall umzuwandeln. Die Widerstandsmessungen an Drähten der beiden Varietäten ergaben, dass für niedrige Temperaturen der Widerstand des nichtmagnetischen Metalls grösser ist als der des magnetischen; bei 740° treffen sich die beiden Widerstandscurven und fallen bei den höheren Temperaturen zusammen. Die Ausdehnung der beiden Varietäten des Manganstahls war die gleiche bei allen Temperaturen. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 272.)

Ueber die Ursache der fortschreitenden Bewegung der Gregarinen waren die Ansichten der Beobachter sehr getheilt, und vielfach wurde dieselbe als ganz räthselhaft betrachtet. Herr Bütschli hatte an einer Gregarine die Beobachtung gemacht, dass während des Fortschreitens am Hinterende Gallerte abgesondert wird, und vermuthete, dass diese Absonderung die Ursache der fortschreitenden Bewegung sei. Er veranlasste Herrn W. Schewiakoff, die Sache näher zu studiren, und diesem gelang es, durch sorgfältige Untersuchungen mehrerer Gregarinenarten mittelst dem Wasser beigemengter, feiner Farbkörperchen, den Beweis zu liefern, dass die Gregarinen in den Furchen ihrer Oberfläche Schleimtröpfchen absondern, welche, nach hinten abfliessend, als Fäden sich zu einem Gallertstiel zusammenlegen, welcher das Thierchen an der Unterlage festklebt. Indem nun die Absonderung immer weiter fortschreitet, wird der Stiel länger und die an ihrem Stiel festsitzende Gregarine wird dadurch passiv nach vorn geschoben. (Zeitschrift f. wissensch. Zoologie 1894, Bd. LVIII, S. 340.)

Der Mineraloge Dr. K. von Chrustschoff ist von der Universität zu Charkow zum Dr. der Mineralogie und Geologie honoris causa gewählt und als Professor der Mineralogie und Geologie an die k. Militär-Medicinische Akademie zu St. Petersburg berufen.

Der Honorardocent Slavik wurde zum ordentlichen Professor an der böhmischen technischen Hochule zu Prag ernannt.

Privatdocent Dr. Hugo Erdmann in Halle ist zum Professor ernannt worden.

Zur Errichtung eines Lehrstuhls für Geologie an der Universität Utah hat die „Salt Lake Literary and Scientific Association“ 60 000 Dollar bewilligt. Auf diesen Lehrstuhl wurde Dr. J. E. Talmage berufen.

Dr. Karl Fricker hat sich für Geographie und Völkerkunde an der technischen Hochschule zu Stuttgart habilitirt.

Es starben: Am 23. October zu Rom der Anatom Prof. Gasco; am 20. October zu Hastings Charles Carpmael, der Director des meteorologischen Dienstes in Canada; der um die Entwickelung der botanischen Gärten in Madras und Rangoon verdiente General Robson Benson; der Ingenieur Edwin Clark.

Astronomische Mittheilungen.

Im December 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
4. Dec.	χ Cygni	5.	19h 46,5m	+ 32° 39′	406 Tage
8. „	T Monocerotis .	6.	6 19,5	+ 7 8	27 „
14. „	U Monocerotis .	6.	7 25,7	— 9 33	45 „
23. „	R Vulpeculae . .	8.	20 59,7	+ 23 24	137 „
30. „	R Hydrae	4.	13 23,9	— 22 44	425 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im December für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Dec.	U Coronae	13h 27m		17. Dec.	R Canis maj.	12h 18m	
1. „	R Canis maj.	14 37		17. „	Algol	16 36	
2. „	U Cephei	6 40		18. „	R Canis maj.	15 34	
3. „	Algol	8 30		19. „	U Cephei	17 30	
4. „	U Cephei	18 30		20. „	Algol	13 25	
6. „	Algol	5 19		22. „	U Cephei	5 20	
6. „	S Cancri	9 41		23. „	Algol	10 14	
7. „	U Cephei	6 20		24. „	U Cephei	17 10	
8. „	R Canis maj.	10 11		25. „	S Cancri	8 56	
9. „	R Canis maj.	13 27		25. „	R Canis maj.	11 8	
9. „	U Cephei	18 10		25. „	U Coronae	17 24	
10. „	R Canis maj.	16 43		26. „	Algol	7 2	
12. „	U Cephei	6 0		26. „	R Canis maj.	14 23	
14. „	U Cephei	17 50		27. „	U Cephei	5 0	
16. „	R Canis maj.	9 2		27. „	R Canis maj.	17 38	
17. „	U Cephei	5 40		29. „	U Cephei	16 50	

Die Minima von Y Cygni (ungerader Reihe) treten vom 1. Dec. an alle drei Tage zwischen 5h und 6h Abends ein.

Nach Herrn O. Backlund's Berechnung wird der Encke'sche Komet im November etwa 10′ bis 20′ nordöstlich von dem in Nr. 44 gegebenen Orte sich befinden. Nachsuchungen, die kürzlich am Neunzöller der königl. Sternwarte und am Zwölfzöller der Urania in Berlin gemacht wurden, sind erfolglos geblieben. Im Jahre 1861 war der Komet Ende October in gleicher Stellung und bei derselben theoretischen Helligkeit schon mehrfach beobachtet worden. A. Berberich.

Der südliche Polarfleck des Mars ist, nach einer Meldung des Herrn Bigourdan von der Pariser Sternwarte, verschwunden, da am 13. October auf sehr schönen Bildern kaum die letzten Spuren desselben zu vermuthen waren, während er bis dahin leicht sichtbar war, am 4. October noch einen Durchmesser von 1,2″ = 300 km zeigte und am 10. October leicht messbar war. (C. R. 1894, T. CXIX, p. 633.)

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage der Verlagsbuchhandlung **Ferdinand Enke in Stuttgart.**

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 17. November 1894. **Nr. 46.**

Inhalt.

Physik. G. Ferraris: Ueber die elektrische Uebertragung der Energie. (Schluss.) S. 585.

Physiologie. J. R. Ewald: Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus octavus. F. Matte: Experimenteller Beitrag zur Physiologie des Ohrlabyrinths. J. Bernstein: Ueber die Beziehung der Hörfunction zur statischen Function des Ohrlabyrinths. S. 587.

Kleinere Mittheilungen. P. Langley: Neue Untersuchungen über das infrarothe Gebiet des Sonnenspectrums. S. 590. — Adolfo Bartoli: Ueber die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit der zusammengesetzten Aether von der Temperatur. S. 591. — William Ramsay: Durchgang des Wasserstoffs durch eine Palladium-Scheidewand und der dabei erzeugte Druck. S. 591. — B. Brauner: Fluoroplumbate und freies Fluor. S. 592. — Baratta: Das garganische Erdbeben vom Jahre 1627. S. 592. — E. Rey: Beobachtungen über den Kuckuck bei Leipzig aus dem Jahre 1893. S. 593. — E. Boudier: Ueber eine neue Beobachtung der Gegenwart von Ranken oder cirroiden Greiffäden bei den Pilzen. S. 593. — J. R. Jungner: Studien über die Einwirkung des Klimas, hauptsächlich der Niederschläge, auf die Gestalt der Früchte. S. 594.

Literarisches. J. G. Galle: Verzeichniss der Elemente der bisher berechneten Kometenbahnen nebst Anmerkungen und Literaturnachweisen. S. 594. — Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. S. 595.

Vermischtes. Lichtwechsel von β Lyrae. — Durchsichtigkeit der mit vulkanischer Asche beladenen Luft. — Begattung der Kreuzspinne. — Conservirende Wirkung des Formol. — Personalien. S. 595.

Astronomische Mittheilungen. S. 596.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LXIX bis LXXII.

G. Ferraris: Ueber die elektrische Uebertragung der Energie.

(Aus einer Rede, gehalten in der öffentlichen Jahressitzung der R. Accademia dei Lincei zu Rom am 3. Juni 1894.) (Schluss.)

„Alte Gewohnheiten, die zum Theil von einer alten Sprechweise stammen, welche verleitet, einen elektrischen Strom in einem Leiter zu vergleichen mit einem Flüssigkeitsstrome, der durch ein Rohr fliesst, können bewirken, dass die angeführten Schlüsse auf den ersten Blick unerwartet und auch sonderbar erscheinen. Aber sie sind es nicht. Ich möchte im Gegentheil bemerken, dass sie sich vielleicht als ganz natürlich, gleichsam als instinctiv darstellen würden, wenn wir nach Annahme der Faraday'schen Vorstellung, welche die Grundlage der Maxwell'schen Theorie bildet, dass es keine Fernkräfte giebt, versuchen, uns frei zu machen von jedem anderen Vorurtheil und uns daran geben, eine Anlage elektrischer Uebertragung mit dem Auge des Praktikers zu betrachten, der mehr vertraut ist mit den Maschinen als mit den wissenschaftlichen Abstractionen und von dem, was er beobachtet, die einfachsten und directesten Erklärungen aufzusuchen pflegt.

Betrachten wir nämlich eine Transmissions-Anlage, welche aus einer erzeugenden Dynamomaschine und einem elektrischen Motor besteht, der mit dieser durch zwei Metalldrähte verbunden ist. Wenn die beiden Maschinen solche sind, in denen die Drähte von den Bürsten abgehen, die gegen die beweglichen Metalltheile sich lehnen, hat man zwischen den beiden rotirenden Wellen eine Continuität sowohl des Metalls, als des Dielektricums, und man kann ebenso die Hypothese machen, dass die Energie sich im Innern der Drähte, wie dass sie sich ausserhalb derselben fortpflanzt. Die Schwierigkeit, den Mechanismus der Uebertragung zu verstehen, ist in beiden Hypothesen dieselbe, da ebenso wenig ausserhalb, wie innerhalb der Drähte eine Bewegung sichtbar ist. Aber wir können uns Fälle denken, in denen die Continuität nur im Dielektricum oder nur im Metall existirt, und aus diesen können wir sichere Kriterien zur Entscheidung zwischen den beiden Hypothesen ableiten. Man hat eine Continuität des blossen Dielektricums und nicht des Metalls in dem Falle einer Uebertragung von einer Wechselstromdynamo mit fester Armatur, wie die von Tivoli oder von Cerchi, auf einen Motor mit Wechselstrom von demselben Typus. In diesem Falle kann in der That die metallische Continuität nur zwischen den festen Theilen der beiden Maschinen existiren, welche wie bekannt, aus zwei Kränzen von Spiralen bestehen; eine Continuität besteht aber nicht zwischen diesen festen Theilen und den beweglichen, welche bekanntlich zwei Magnetsterne sind, die von Wellen getragen werden und sich innerhalb der beiden Kränze drehen; diese beiden Sterne drehen sich in den zwei Kränzen von Spiralen, ohne sie zu berühren, sie drehen sich in der Luft. Obwohl nun die metallische Continuität fehlt, übertragen die beiden Sterne auf einander die Bewegung genau so, wie es zwei in einander greifende Zahnräder thun

würden. Somit ist für die Uebertragung die Continuität des Metalls nicht nothwendig; die Schicht des Isolators, welche den ganzen beweglichen Theil der Dynamo umhüllt, und die, welche den ganzen beweglichen Theil des Motors umgiebt, hindern die Uebertragung nicht; das Dielektricum wird von der elektromagnetischen Energie durchsetzt. Die Sache wird noch augenfälliger, wenn wir statt einer directen Uebertragung eine indirecte Uebertragung durch Transformatoren uns denken. Dann besteht in der That metallische Continuität nicht einmal zwischen den festen Theilen beider Maschinen. Betrachten wir nun aber einen Fall, in welchem die Continuität des Isolators unterbrochen ist; denken wir uns, dass die Kammer, in welcher die Dynamo steht, oder die, wo der Motor sich befindet, oder beide austapezirt sind mit einer dicken Metallschicht, welche weder an den Seitenwänden, noch am Fussboden, noch an der Decke irgend einen isolirenden Theil unbedeckt lässt. In diesem Falle ist eine Uebertragung nicht mehr möglich; wir können in diesem Falle auch nicht ein Krümchen elektromagnetischer Energie aus der Kammer, in der die Dynamo steht, austreten lassen, und können ebensowenig ein Krümchen in die eindringen lassen, in der der Motor sich befindet. Die Metallwand lässt die elektromagnetische Energie nicht durch; diese tritt weder in die Kammer ein noch aus ihr heraus, ausser unter der Bedingung, dass ein Fenster existirt, durch das sie passiren kann; und dieses Fenster ist für die Energie offen, wenn es nur mit einer isolirenden Substanz verschlossen ist, wie die Fenster unserer Wohnungen dem Lichte offen sind, wenn sie nur mit Glasscheiben verschlossen sind. Die Energie kann zum Theil in das Metall der Wände eindringen, aber sie wird hier in Wärme umgewandelt und wird nur in diesem Zustande theilweise an der anderen Seite austreten können. Wenn das die Wände bildende Metall ein vollkommener Leiter sein könnte, wenn es keinen specifischen Widerstand besässe, so würde auch dies nicht einmal stattfinden, die elektromagnetische Energie würde nicht in sein Inneres dringen; ein vollkommener Leiter wäre für die elektromagnetische Energie ein vollkommenes Hinderniss. Wenn die Thatsache vollkommen richtig wäre, welche die werthvollen Untersuchungen von Dewar und Fleming (Rdsch. VIII, 631) vorhersehen lassen, dass nämlich bei der Temperatur des absoluten Nullpunktes der specifische Widerstand der Metalle Null wird, könnte man sagen, dass eine Metallwand beim absoluten Nullpunkte nicht bloss einen vollkommenen Schirm für die elektromagnetische Energie bilden würde, sondern sie würde sie auch nicht in sich eintreten lassen, sie könnte durch directe Wirkung derselben nicht erwärmt werden und würde auf dem absoluten Nullpunkt verharren. Man ist daher gezwungen zu schliessen, dass von den beiden Hypothesen, die elektromagnetische Energie wandere im Metall, oder sie wandere ausserhalb des Metalls im Dielektricum, nur die zweite annehmbar ist. Das Erwärmen, welches die Metalldrähte zeigen, welche die erzeugende Station mit der empfangenden verbinden, beeinträchtigt diese Hypothese nicht, auch in den Maschinen der gewöhnlichen Mechanik sind es nicht die übertragenden Organe, die sich erwärmen, sondern die Zapfen, die Kissen, die Führungen, die Geleise.

Sowohl diese Ideen, zu denen inductiv die directe Betrachtung der Thatsachen führt, wie jene präciseren, welche die mathematische Behandlung von Poynting ergiebt, beruhen vollkommen auf der Grundvorstellung von Faraday und Maxwell, dass die elektrischen und die magnetischen Kräfte ihren Sitz in einem den dielektrischen Raum ausfüllenden Medium haben. Diese Hypothese nun, welche Maxwell mathematisch als vereinbar mit den experimentellen Thatsachen erwiesen, und welche die Uebereinstimmung des Werthes für das Verhältniss der elektrischen Einheiten mit dem der Lichtgeschwindigkeit ungemein wahrscheinlich machte, beruht gegenwärtig auf einer positiven experimentellen Grundlage. Die Entdeckungen, welche diese Grundlage bilden, haben eine so aussergewöhnliche Wichtigkeit gehabt, und von ihnen sind in diesen Tagen die Geister aller, die sich für die physikalische Welt interessiren, so voll, dass ich kaum nöthig habe, sie zu nennen. Heinrich Hertz gelang es 1888 mittels einer Reihe oscillirender Entladungen regelmässige und sehr schnelle Schwankungen der elektrischen Kraft, schnelle elektrische Schwingungen, wie man zu sagen pflegt, zu erzeugen; und mittelst eines offenen Leiters, der als Resonator dient, gelang es ihm, jene Schwingungen im Raume nachzuweisen und zu verfolgen; er verstand es mit diesen, Interferenzerscheinungen zu erzeugen und mittels dieser konnte er beweisen, dass die Schwingungen sich durch den Raum mit bestimmter Geschwindigkeit fortpflanzen. Es gelang ihm sogar eine annähernde Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit auszuführen, und er fand sie gleich der des Lichtes.

Wenn nun die elektrischen Kräfte eine Zeit zum Fortpflanzen brauchen, so bleiben sie eine bestimmte Zeit im Raume, und mit ihnen bleibt im Raume die entsprechende Energie. Die Vorstellung von einem Medium als Sitz der Kräfte und der elektromagnetischen Energie ist daher obligatorisch, und da die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Kräfte gleich ist der des Lichtes, so ist die einfachste und berechtigteste Hypothese die, dass der Körper, in welchem die elektromagnetische Energie ihren Sitz hat und sich fortpflanzt, derselbe Aether ist, durch den sich das Licht fortpflanzt. Fortan ist es unzweifelhaft: das Medium, welches die Energie der Welle eines hydraulischen Rades auf die eines entfernten elektrischen Motors überträgt, oder vom Feuerherde eines Dampfmotors auf die Kohlenspitzen, zwischen denen der Volta'sche Bogen erglänzt, oder auf die Kohlenfäden, die in den Kugeln der Glühlampen leuchten, ist dasselbe, durch welches und mittels dessen von der Sonne fast die ganze Energie zu uns kommt, über die wir auf dieser Erde ver-

fügen. Ich habe gelegentlich gesagt, wie man in einigen industriellen Ländern fortan inmitten einer grossen Maschine lebt, welche Alles umfasst und bewegt; nun stellt sich jene grosse Maschine als ein minimaler Theil einer noch grösseren Maschine dar. Und wenn, wie es bereits Lamé ahnte, der Tag kommen wird, an dem man mittels des Aethers auch die Kräfte in den elastischen Körpern wird erklären müssen, welche diejenigen sind, die in den Organen der gewöhnlichen Maschinen benutzt werden, wird man an jenem Tage sagen müssen, dass überall und immer in der grossen Maschine des Universums, wie in den Theilen derselben, welche von uns modificirt und für die Zwecke unserer Industrien angeordnet werden, das Medium, in welchem die Energie übertragen wird, ein einziges ist, der Aether.

Bezüglich des quantitativen Gesetzes der Uebertragung sagt das Theorem von Poynting noch nicht alles. Das Theorem behauptet, dass die Aenderung der Gesammtmenge der Energie im Innern einer geschlossenen Oberfläche diejenige ist, welche man haben würde, wenn das Fliessen der Energie in jedem Punkte gleich wäre dem Vectorproduct der elektrischen Kraft durch die magnetische; es sagt nicht, dass sie wirklich diesen Werth hat. Wir werden mit dem nach dem Gesetze von Poynting berechneten Strome beliebig einen anderen beliebigen Strom mit solenoider Vertheilung summiren können, ohne im Geringsten den gesammten, in die geschlossene Fläche eintretenden Strom zu modificiren; das will sagen, dass die Vertheilung des von Poynting angezeigten Stromes nur eine von den unendlich vielen anderen ist, die alle mit den Maxwell'schen Gleichungen vereinbar sind. Dass sie unter den unendlich vielen möglichen nicht immer die wirkliche sein kann, ergiebt sich auch aus den Betrachtungen einiger Kreisläufe der Energie, welche man mit ihr in scheinbar statischen Systemen haben würde, so dass Hertz sich sträubte, sich des Theorems zu bedienen. Aber dass die Energie sich durch den Aether fortpflanzt, kann fortan nicht mehr in Zweifel gezogen werden; und mit Hertz zu glauben, dass das Princip der Continuität der Energie, wie es von Poynting scharf gezeichnet worden, in der jetzigen Wissenschaft keinen vorbereiteten Boden finde, ist sicherlich eine Uebertreibung.

Bezüglich des Mechanismus der Uebertragung im Aether hat man sodann gesucht und sucht noch, einige von den Fundamentalvorstellungen zu verbreiten mittels mechanischer Erfindungen und Modelle, von denen einige, besonders die von Fitzgerald und Lodge, zweifellos in weitestem Maasse beigetragen haben, die neuen Theorien zu popularisiren. Aber diese sind nur nützliche Kunstgriffe, um bei den ersten Schritten die für mathematische Abstractionen weniger geschickten Forscher zu unterstützen. Weniger unvollkommen und in einem höheren Gebiete helfen die Ideen über die Eigenschaften des Aethers und über den Mechanismus der Uebertragung beim Entwerfen der theoretischen Untersuchungen, mit denen man in mathematischer Form die Eigenschaften des elektromagnetischen Mediums mit denen der elastischen Körper vergleicht, oder die mechanischen Eigenschaften aufsucht, die man einem Körper beilegen muss, damit seine Bewegungen den Gleichungen von Maxwell oder von Hertz genügen könnten. Diese Untersuchungen können auch an sich eine grosse Bedeutung haben, da der Beweis einer Analogie oder einer Differenz an sich selbst eine wissenschaftliche Entdeckung ist. Aber wenn man sie als elektromagnetische Theorien betrachtet, haben auch diese nur den Charakter provisorischer Modelle, deren Aufgabe ähnlich ist derjenigen der Gerüste, die man bei architektonischen Arbeiten benutzt; nothwendig während des Baues, müssen diese Gerüste nach beendeter Arbeit abgebrochen werden; lässt man sie am Orte, so hindern sie die Ansicht des Gebäudes. Die Gleichungen von Maxwell oder die von Hertz fassen kurz zusammen jenen Theil unserer Kenntnisse über das elektromagnetische Medium, welcher bis jetzt, beim gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft, auf präcise Formen reducirbar ist; sie fassen zusammen, was man factisch durch die Erfahrung weiss über die mechanischen Eigenschaften des Mediums. Indem wir diese Gleichungen kennen, sind wir berechtigt zu sagen, dass wir den Aether kennen, mit demselben Rechte, mit dem wir behaupten, die Eigenschaften der elastischen Körper zu kennen, weil wir die Gleichungen kennen, die ihr Gleichgewicht und ihre Bewegung beherrschen. Eine mechanische Theorie des Aethers kann richtig sein, wenn sie mit jenen Gleichungen übereinstimmt, aber sie kann Nichts hinzufügen zu dem, was sie aussagen, und wenn sie etwas hinzufügt, ist dies zu viel. Die Gleichungen von Maxwell und Hertz bilden an sich eine mechanische Theorie, eine weite mechanische Theorie ohne eine genaue Specification des Mechanismus; eine sogenannte mechanische Interpretation derselben kann nur den Mechanismus specificiren und hat mehr Wahrscheinlichkeit, sie von der Wahrheit zu entfernen, als sie ihr zu nähern. Eine Theorie ist um so wahrscheinlicher, je abstracter sie ist. Wenn sie sich überführen lässt in Gleichungen, welche den direct von der Erfahrung gegebenen Thatsachen entsprechen, leistet sie alles, was man heute verlangen kann. Der Fortschritt wird darin bestehen, zu bewirken, dass die Gleichungen später eine grössere Zahl von experimentellen Thatsachen umfassen."

J. R. Ewald: Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus octavus. (Wiesbaden 1892.)

F. Matte: Experimenteller Beitrag zur Physiologie des Ohrlabyrinths. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1894, Bd. LVII, S. 437.)

J. Bernstein: Ueber die Beziehung der Hörfunction zur statischen Function des Ohrlabyrinths. (Ebenda, S. 488.)

Das Ohrlabyrinth ist ein in entsprechenden Aushöhlungen des Felsenbeins liegender Complex von

häutigen, mit Flüssigkeit gefüllten und von Flüssigkeit umgebenen Bläschen und Röhren, deren Wände die Endausbreitungen des Gehörnerven aufnehmen; nach den neuesten Untersuchungen kommen ihm zwei Functionen zu: das Hören und die Erhaltung des Gleichgewichtes der Körperbewegungen. Durch die grundlegenden Untersuchungen des bekannten französischen Physiologen Flourens war bereits (1824) festgestellt, dass diese zwei verschiedenen Functionen bei dem Menschen und den höheren Säugethieren auf die beiden Abschnitte des Labyrinths, die Schnecke und die Bogengänge, welche in zwei dicht an einander grenzende, in Verbindung stehende Blasen, den Sacculus der Schnecke und den Utriculus der Bogengänge, münden, derartig vertheilt sind, dass die Schnecke die Gehörsempfindungen, die Bogengänge die Gleichgewichtsempfindungen den Centralorganen zu vermitteln haben. Von Goltz ist später (1869) die eigentliche Bedeutung des Bogengangapparates richtig erkannt worden, welcher nach ihm als eine Art von Sinnesorgan, „statisches" Sinnesorgan von Breuer genannt, zu betrachten ist. —

Unter den bisher erschienenen, sehr zahlreichen Arbeiten über die physiologische Bedeutung der einzelnen Bestandtheile des Ohrlabyrinths nimmt das umfangreiche Werk von Ewald eine hervorragende Stellung ein. Seine Thierversuche erstreckten sich auf Vögel, vor allen Tauben, Salamander, Frösche, Kaninchen, Hunde. Von den Resultaten derselben sei hier auf folgende interessante Befunde an Tauben aufmerksam gemacht.

Nachdem bereits von Breuer die Beobachtung gemacht war, dass doppelseitig labyrinthlos gemachte Tauben, denen auch die Gesichtswahrnehmungen entzogen waren, bei passiver Drehung keine Drehschwindelerscheinungen zeigen, constatirte Herr Ewald unter gleichen Bedingungen bei labyrinthlosen Tauben das Ausbleiben sowohl der Erscheinungen des Drehschwindels als auch der des Nachschwindels. Mit besonderem Nachdrucke wurde auf den Einfluss, den bei diesen Versuchen die Gesichtswahrnehmungen ausüben, hingewiesen.

Da allgemein angenommen wurde, dass die normalen Erregungen der Nervenendapparate durch die Strömung der das häutige Labyrinth ausfüllenden und der dasselbe umgebenden Flüssigkeit zu Stande kommen, unternahm es Herr Ewald mit Hülfe einer ausgezeichneten Versuchstechnik, derartige Flüssigkeitsströmungen künstlich zu erzeugen. Die Richtung dieser Bewegungen konnte durch geeignete Plombirungen resp. Oeffnungen der Kanäle verändert werden. In der That ist es ihm auf diese Weise gelungen, reine Kopfdrehungen in den Bogengangsebenen auszulösen, die sich entsprechend der einwirkenden Reizgrösse zu Kopfneigungen und anderen Bewegungen (Augenbewegungen) steigern konnten.

Weiterhin hat Herr Ewald zuerst bei Tauben das ganze Ohrlabyrinth entfernen können, ohne das Leben der Thiere zu gefährden. Nach einseitiger Entfernung des ganzen Labyrinths traten unmittelbar nach der Operation Gleichgewichtsstörungen (Kopf- und Körperbewegungen) nach der operirten Seite hin auf, die Verf., wie die meisten Autoren, als Schwindelerscheinungen ansah. Ihre Dauer war kurz und individuell verschieden. Nach dieser Zeit besserte sich das Verhalten schnell. Die Tauben konnten gehen, laufen, fliegen, nach zwei Tagen auch selbständig fressen. Auch die folgenden Tage zeigten nur ganz leichte Störungen, Körperschwankungen nach der verletzten Seite, Unlust zum Fliegen, bis allmälig (nach sechs bis acht Tagen) auffallenderweise schraubenförmige Kopfverdrehungen nach der verletzten Seite hin von zunehmender Dauer und Stärke auftraten.

Gegenüber diesen Erscheinungen nach einseitiger Herausnahme des Labyrinths zeigten sich bei beiderseits labyrinthlosen Tauben keinerlei Schwindelerscheinungen. Die Thiere reagirten bei Ausschluss der Augen nicht auf Drehungen, es traten keine Asymmetrie der Bewegungen, keinerlei Coordinationsstörungen auf, und die Reflexe waren intact. Dagegen fand Ewald, dass die Muskeln sämmtlich eine abnorme Schlaffheit darboten und das Muskelgefühl sehr geschwächt oder ganz aufgehoben war. Fliegen konnten die Thiere nicht mehr, und zwar hauptsächlich aus Schwäche. Sie mussten lange Zeit künstlich ernährt werden.

Was nun das Ueberraschendste hierbei war, diese beiderseits labyrinthlosen Thiere sollten bei Anwendung gewisser Vorsichtsmaassregeln (Ausschliessung von Tastreizen) alle lauten Geräusche und alle Töne bis zum zweigestrichenen a hören; und zwar sollten die tieferen Töne besser als die höheren wahrgenommen werden. Herr Ewald schloss daraus, dass die im Labyrinth zurückgebliebenen Nervenstümpfe durch Schallwellen erregt worden seien. Erst wenn dieselben zerstört werden, seien die Thiere taub.

Das Labyrinth besteht demnach nach Verfassers Meinung aus zwei functionell verschiedenen Apparaten: Erstens dem Organe, welches durch Schallwellen gereizt wird und dessen Erregungen durch den Stamm des achten Hirnnerven den schallwahrnehmenden Theilen zufliessen, dem Hörlabyrinth; zweitens dem Organe, welches einen Einfluss auf die Muskelbewegungen ausübt, dem Tonuslabyrinth. —

Die von Herrn Matte an Tauben angestellten Experimente bezweckten zunächst, durch Einführung feiner, schwarzer Rosshaarsonden in die Bogengänge eine isolirte mechanische Reizung der Nervenendapparate in den Ampullen herbeizuführen. Die unmittelbar nach der Sondirung auftretenden Erscheinungen, die in der Hauptsache in Pendelbewegungen des Kopfes in der Ebene des sondirten Bogenganges bestanden, trugen den Charakter von Reizerscheinungen. Dafür sprachen die rasche Abnahme der Erscheinungen nach Entfernung der Sonden und das Wiedererwachen bereits verschwundener Störungen nach Wiedereinführung derselben.

Die nach Ewald's Vorgange ausgeführten Totalexstirpationen eines oder beider Labyrinthe bestätigten im Allgemeinen die von Jenem gemachten Beob-

achtungen; nach einseitiger Herausnahme des ganzen Labyrinths traten Kopfverdrehungen auf, die aber Verf. entgegen der Theorie von Ewald als Wirkungen ansieht, welche von der gesunden Seite ausgehen, weil die operirte Seite ohne nervöse Elemente, also auch ohne Erregungen war.

Die Erscheinungen nach doppelseitiger Labyrinthentfernung werden mit Ewald als Ausfallserscheinungen gedeutet. Dagegen konnte der von Ewald beobachtete Einfluss des Labyrinths auf die gesammte Muskulatur bei geeigneten Vorsichtsmaassregeln (sorgfältiger Ernährung) nicht bestätigt werden.

Durch Versuche mit doppelseitiger, isolirter Entfernung beider Schnecken, wonach die Tauben keinerlei Bewegungsstörungen zeigten, wurde nachgewiesen, dass die Schnecke mit der statischen Function nichts zu thun hat. Die so operirten Thiere zeigten auch noch deutliche Gehörsreactionen auf grobe Geräusche (Schüsse).

Im theoretischen und kritischen Theile der Abhandlung wendet sich der Verf. auf Grund seiner Versuchsresultate zunächst gegen die von Ewald aufgestellte Tonustheorie. Vor allem sind die von Ewald behaupteten Beziehungen des Labyrinths zur gesammten quergestreiften Muskulatur (Tonuslabyrinth) nicht wahrzunehmen gewesen. In Folge dessen vertritt Verf. den Standpunkt, dass in der Hauptsache nur die (nach einseitigen Exstirpationen) mangelhafte Functionirung des statischen Sinnes oder dessen gänzlicher Fortfall (nach doppelseitigen Exstirpationen) als Ursache der Bewegungsstörungen anzusehen sind.

Noch energischer wird die von Ewald aufgestellte Behauptung, dass Schallwellen im Stande seien, ohne Vermittelung des Hörlabyrinths die Stümpfe des Hörnerven in Erregung zu versetzen, als durch unzureichende Versuchsbedingungen veranlasste Täuschung zurückgewiesen. Verf. hat sich in Anbetracht der Thatsache, dass von Tauben nur schwierig constante Gehörsreactionen zu erzielen sind, zumeist auf die reflectorische Schlussreaction beschränkt. Den Versuchsthieren wie den Controlthieren wurden Lederkappen über den Kopf gezogen und dann in ihrer Nähe eine Zimmerpistole abgeschossen. Während nun die gesunden Thiere erschreckt zusammenknickten, verhielten sich beiderseits labyrinthlose Tauben vollkommen ruhig — sie waren also taub!

Die im Anschluss an die Versuche vorgenommene mikroskopische Untersuchung sämmtlicher Gehörorgane und Gehirne hat ausserdem die Thatsache erwiesen, dass von noch erhaltenen Acusticusstümpfen im Labyrinth keine Rede sein kann, indem der hauptsächlich der Hörfunction dienende Schneckennerv in Folge der Entfernung der häutigen Schnecke in kurzer Zeit zerfallen ist.

Bezüglich der Localisation des statischen Sinnes ist festzuhalten, dass hierbei die Bogengänge und Ampullen wesentlich betheiligt sind. Die Thatsache aber, dass Tauben, denen beide Schnecken entfernt sind, noch im Stande sind, grobe Geräusche wahrzunehmen, beweist, dass den noch erhaltenen Bestandtheilen des Ohrlabyrinths neben der statischen Function auch noch Hörfunction zukommt. —

Herr Bernstein, der sich von der Richtigkeit der vorstehend kurz mitgetheilten Resultate des Herrn Matte überzeugt hat, erörterte im Anschluss an die letzteren die allgemein interessante Frage, „wie die Natur dazu gekommen ist, zwei so heterogene Empfindungen, wie es die Gehörs- und die Gleichgewichtsempfindung sind, an ein und dasselbe Organ zu knüpfen".

Die Berechtigung dieser Frage ergiebt sich aus dem Umstande, dass die beiden Abschnitte des Labyrinths nicht etwa zufällig anatomisch neben einander liegen, und nicht zufällig von einem gemeinsamen Nervenstamme versorgt werden, sondern ihrer Entwickelung nach zusammengehören und aus einer gemeinsamen Uranlage, dem Gehörbläschen, sich herausbilden. Den scheinbaren Widerspruch, dass das einheitlich sich entwickelnde Labyrinth in seinen beiden Abschnitten so verschiedene Functionen zu erfüllen hat, versucht nun Herr Bernstein durch eine Hypothese zu lösen, die sich theils auf gewisse mechanische Principien, welche beiden Functionen zu Grunde liegen, theils auf die phylogenetische Entwickelung des Organs stützt.

Das gemeinsame mechanische Princip, auf welchem die Thätigkeit des statischen wie des Hörorgans beruht, besteht darin, dass beide Organe, sowohl das Gleichgewichtsstörungen percipirende als das Schallwellen empfindende, Nervenendorgane enthalten, welche durch Flüssigkeitsbewegungen in Erregung versetzt werden. Ein Unterschied besteht nur darin, dass der Endapparat des statischen Organs durch Flüssigkeitsströmung nach der einen oder anderen Richtung erregt wird, dass dagegen der Endapparat des Hörorgans gegen Wellenbewegungen der umgebenden Flüssigkeitstheilchen periodischer oder unperiodischer Art empfindlich ist. Unzweifelhaft erscheint ein Organ, das nur auf Flüssigkeitsströmung reagirt, einfacher als ein solches, welches Wellenbewegungen aufnehmen kann. Daher liegt es nahe, das erstere für das primäre Organ zu halten, aus welchem sich in phylogenetischer Entwickelung das Hörorgan herausgebildet hat. (Einem ähnlichen Gedanken hatte bereits Ewald Ausdruck gegeben.)

Ueber die Beziehungen der Gehörorgane in der Thierreihe lehren vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte Folgendes: Die Urform des Gehörorgans ist ein Bläschen, welches durch Einstülpung aus dem Hautepithel entsteht und daher ursprünglich nach aussen offen ist. Solche offene Gehörbläschen finden sich bei vielen Krebsen und bei Medusen; sie dienten vielleicht ursprünglich, die Strömungen des Wassers gegen die Körperoberfläche, und umgekehrt die Bewegungen des Körpers gegen das umgebende Wasser wahrzunehmen, und werden sehr bald die Fähigkeit angenommen haben, Bewegungsempfindungen zu vermitteln und das Körpergleichgewicht zu erhalten. Als weitere Modification

in der Ausbildung dieser Organe treten sodann die Otolithen in den Gehörbläschen auf, über deren Function als Gleichgewichtsorgan die Versuche Verworn's an Rippenquallen lehrreiche Aufschlüsse gebracht (vgl. Rdsch. VII, 69). Hier ist an die Stelle des äusseren Flüssigkeitsstromes die Schwere des Otolithen getreten, dessen Bewegungen bei Lageänderungen des Körpers die Flimmerzellen erregen. Otolithen kommen auch in offenen Hörbläschen vor, und sie wirken bei Krebsen nach den interessanten Versuchen Kreidl's (Rdsch. VIII, 231) gleichfalls als Gleichgewichtsorgane. Andererseits ist aber auch mehrfach constatirt, dass Krebse vermittels ihrer Otolithen auf akustische Reize, namentlich auf tiefe Töne reagiren, so dass bei vielen Thieren eine doppelte Function der Otolithen wahrscheinlich wird.

Das Auftreten von Otolithen in offenen oder geschlossenen Bläschen kann daher sowohl für eine weitere Ausbildung der Gleichgewichtsfunction als für eine Entwickelung der Hörfunction gedeutet werden. Sind nämlich einige von den Härchenzellen, welche das Bläschen auskleiden, nicht allein für die gröberen Reize der Flüssigkeitsströmung und des Druckes und Zuges der Steinchen, sondern auch für die feineren Schwingungen der Flüssigkeitstheilchen empfindlich geworden, so kann der Gehörsinn sich in der Weise entwickeln, dass die Otolithen, besonders wenn sie sehr klein sind, die Schwingungen der Flüssigkeit mitmachen und die Reizung der Härchenzellen verstärken.

Hat die Entwickelung dieses Stadium erreicht, dass in den Otocysten Härchenzellen gebildet sind, welche sowohl für einfache Reizungen, wie für Wellenbewegungen der Otolithen empfindlich geworden, so erscheint es nach dem Princip der Arbeitstheilung naturgemäss, dass eine Differenzirung und örtliche Sonderung dieser Zellen in der Cyste stattgefunden hat. Bei den Wirbellosen ist eine solche Differenzirung nicht bestimmt nachzuweisen; bei den Wirbelthieren aber finden wir sie von den niedrigsten Fischen bis zu den Säugethieren; und wenn auch für diese Organe die phylogenetische Brücke von den Wirbellosen zu den Wirbelthieren fehlt, so bildet zweifellos das Hörbläschen der Wirbelthierembryonen das Analogon der Otocyste wirbelloser Thiere.

Wenn nun bei den Wirbelthieren das Hörbläschen sich in den Sacculus und Utriculus scheidet, so ist es sehr wahrscheinlich, dass nach der Trennung die statische Function mehr in dem Utriculus, die Hörfunction mehr in dem Sacculus zur Ausbildung gelangt ist. Eine wesentliche Vorbedingung für die Entwickelung der Hörfunction des Organs war aber, dass Nervenfasern von dem Organ zu solchen Centren gelangen, in welchen den ausgelösten Empfindungen sich Vorstellungen zugesellen, d. h. Vorgänge des Bewusstseins, welche sich auf die Aussenwelt beziehen. Diese Entwickelung des Nervensystems hat bereits bei den Wirbellosen begonnen und ist bei den Wirbelthieren in derselben Richtung weiter fortgeschritten.

Was die phylogenetischen Aenderungen des peripheren Organs betrifft, so muss dieses die mannigfachsten Wandelungen erfahren haben, worüber die vergleichende Anatomie weitere Aufklärung bringen muss. Soviel lässt sich jedoch schon jetzt behaupten, dass der Otolithenapparat die ältere und unvollkommenere Bildungsform des Organs ist, aus welchem durch Vervollkommnung otolithenfreie Apparate entstanden sind, einerseits die Bogengänge für die statische Function, andererseits die Schnecke für die Hörfunction. Letztere, deren Bildung schon bei Fischen, Amphibien und Reptilien beginnt, trägt bei den Vögeln an ihrer Spitze noch Otolithen, welche bei den Säugethieren verschwunden sind, ein Verhalten, welches deutlich dafür spricht, dass der otolithenfreie Apparat aus dem Otolithenapparat durch Vervollkommnung entstanden ist.

P. Langley: Neue Untersuchungen über das infrarothe Gebiet des Sonnenspectrums. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 388.)

Die grossen Fortschritte, welche Herr Langley durch die Einführung des Bolometers in das Studium der Spectra gemacht und angebahnt hat, haben durch die neuesten Arbeiten des amerikanischen Forschers sehr wesentliche, weitere Förderung erfahren. Die Hülfsmittel, welche der Congress in Washington für astrophysikalische Studien bewilligt hat, ermöglichten es Herrn Langley, nach lange fortgesetzten Untersuchungen die langsame, bisher geübte Methode der persönlichen Beobachtung des Bolometers durch eine zu ersetzen, welche eine fast automatische ist, und welche der alten bezüglich der Genauigkeit weit überlegen, gleichzeitig viel schneller und empfindlicher ist.

„Das Bolometer und seine Nebenapparate sind in einer Weise vervollkommnet worden, dass sie sich nicht mehr darauf beschränken, eine Temperaturänderung anzuzeigen; sie geben vielmehr auch den Werth derselben dort an, wo die Schwankungen kleiner sind als ein Milliontel eines Grades, wenn sie in dem Metallstreifen eines Bolometers auftreten, der $^1/_{20}$ mm breit und $^1/_{500}$ mm dick ist. Eine sehr genau gehende Uhr bewegt das Spectrum derart, dass jede Linie, die sichtbaren wie die unsichtbaren, nach einander über den Metallstreifen fortgehen, der in dieser Zeit, wegen seiner geringen Masse, sein Wärmegleichgewicht in so kurzer Zeit verändert, dass man sie für unmerklich halten kann. Da das, was für das Auge dunkel ist, für das Bolometer kalt ist, wird die Anwesenheit einer unsichtbaren Absorptionslinie durch eine fast augenblickliche Ablenkung des Galvanometers angezeigt. Diese Ablenkung ist früher mit dem Auge auf einer Scala beobachtet worden; jetzt ist die Scala durch eine empfindliche photographische Platte ersetzt, welche in verticaler Richtung durch dasselbe sehr vollkommene Räderwerk verschoben wird, welches das Spectrum über das Bolometer wegführt. Hieraus folgt, dass die Energiecurve absolut automatisch durch die Photographie mit Hülfe des Bolometers registrirt wird in Regionen, welche bisher der Photographie ganz unzugänglich gewesen sind."

Die vollkommene Gleichzeitigkeit der Bewegungen gestattet, an der automatisch gezeichneten Curve sofort nicht allein die Grösse der Temperaturschwankungen, sondern auch genau den Ort, an welchem sie auftreten, zu erkennen. Tausende von Abweichungen, entsprechend den Fraunhofer'schen Linien des sichtbaren Spectrums, werden so registrirt; und man kann jetzt in einer Stunde Resultate erzielen, die früher Jahre anhaltender Arbeit forderten. Man kann bequem an einem Tage mehrere Aufnahmen des ganzen Sonnenspectrums machen und mit einander vergleichen; ebenso sind Vergleichungen

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Académie des sciences, belles-lettres et arts de Besançon. Procès-verbaux et Mémoires. Année 1893. In-8°, XXXIX-329 pages. Besançon.

Accademia dafnica di scienze, lettere ed arti in Acireale: atti e rendiconti. Vol. I (anno 1892-93.) Acireale, 1894. 8°. p. 102.

Deschanel, A. P. Elementary Treatise on Natural Philosophy. By J. D. Everett. 13th edit. 4 Parts, 8vo. Blackie. 4 s. 6 d. each; 1 vol. 18 s.

Hemel, C. Les Métamorphoses de la matière. In-18 jésus, 205 p. Paris.

Sitzung, die feierliche, der kaiserl. Akademie der Wissenschaften am 30. Mai 1894. 8°. (109 S.) Wien, F. Tempsky. n. ℳ 1. 60

Universal-Index der internationalen Fachliteratur. Hrsg.: Reg.-R. H. Wien. Red.: L. Edlinger. (In deutscher, engl. u. französ. Sprache.) 1. Section. Architektur, Bauwesen u. Bauindustrie. Ingenieurwesen. Technik, Maschinenwesen u. Maschinen-Industrie, Elektrotechnik. 1. Jahrg. Juli 1894—Juni 1895. 52 Nrn. gr. 4°. (Nr. 1. 16 S.) L., Verlag d. Universal-Index.

— dasselbe. 2. Section. Berg- u. Hüttenwesen. Eisenbahnwesen. Chemie u. Physik. Chemische Industrien. Brau- u. Brennerei-Industrie. 1. Jahrg. Juli 1894—Juni 1895. 52 Nrn. gr. 4°. (Nr. 1. 16 S.) Ebd.

— dasselbe. 3. Section. Eisen- u. Metallwaaren-Industrie. Mühlen-Industrie. Papier-Industrie. Photographie. Textil-Industrie. Zucker-Industrie. 1. Jahrg. Juli 1894—Juni 1895. 52 Nrn. gr. 4°. (Nr. 1. 16 S.) Ebd. Vierteljährlich baar n. ℳ 3.—; einzelne Nrn. n. ℳ —.40

2. Astronomie und Mathematik.

Antilli prof. **A.** Disegno geometrico. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16° fig. p. vij, 85, con ventisei tavole.

Anzilotti prof. **Fr.** Trattato di analisi algebrica, ad uso degli studenti delle università d' Italia. Parte I (Analisi algebrica elementare) da servire anche come libro di testo per gli istituti tecnici, per le scuole militari, pei licei, con apposita appendice contenente le applicazioni delle equazioni elementari alla risoluzione dei problemi numerici, geometrici e di fisica e le applicazioni elementari dei logaritmi. Napoli, 1893. 8°. p. viiij, 308.

Aschieri prof. **Ferd.** Geometria proiettiva del piano e della stella. Seconda edizione corretta ed ampliata del Manuale di geometria proiettiva. Milano, Ulrico Hoepli, 1895. 16°. p. vj, 228.

Bolte, Navigat.-Lehr. Dr. Fr., die Methoden der Chronometer-Kontrole an Bord zum Zwecke der Längenbestimmung, nebst Tafeln zur Erleichterg. der Reduktion. gr. 4°. (95 S. m. Fig. u. 2 Taf.) Hamburg, L. Friederichsen & Co. n.n. ℳ 3. —

Burali-Forti prof. **C.** Logica matematica. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16°. p. 158.

Comte, A. La Géométrie analytique. Nouvelle édition, précédée de la Géométrie de Descartes. In-8°, 606 pages avec fig. et 3 planches. Paris, Bahl.

Dumont, F. Essai d'une théorie élémentaire des surfaces du troisième ordre. In-8°, 80 p. Annecy.

Erede, G. Elementi di topografia, con un'appendice sulle applicazioni della topografia di G. **Giuliano.** 3.ª edizione riveduta e notevolmente aumentata dall' autore, con 37 tavole in litografia e 105 incisioni intercalate nel testo. 8.° Firenze, Bemporad e Figlio. L. 8. —

Gallo, N. Lezioni di trigonometria rettilinea. 8.° fig. p. 211. Aversa, Panfilo Castaldi. L. 4. —

Gaultier, E. Les Autres Mondes. Aéria. In-18 jésus, 45 p. Montreuil-Bellay. 60 cent.

Glauner, Thdr., üb. den Verlauf v. Potentialfunktionen im Raume. Diss. gr. 8°. (62 S.) Göttingen. (L., G. Fock.) baar n. ℳ 1. 20

Hertz, Heinr., gesammelte Werke. III. Bd. gr. 8°. L., J. A. Barth.

III. Die Prinzipien der Mechanik, in neuem Zusammenhange dargestellt. (Hrsg. v. Ph. Lenard.) Mit e. Vorworte v. H. v. Helmholtz. (XXIX, 312 S.) n. ℳ 12. —; geb. n.n. ℳ 13. 50.

Jahrbuch, nautisches, od. Ephemeriden u. Tafeln f. d. J. 1897 zur Bestimmung der Zeit, Länge u. Breite zur See nach astronomischen Beobachtungen. Hrsg. vom Reichsamt des Innern. Unter Red. v. Prof. Dr. Tietjen. gr. 8°. (XXXIII, 268 S.) B., C. Heymann's Verl. Kart. baar n.n. ℳ 1. 50

Lelieuvre, M. Sur les surfaces à génératrices rationnelles, thèse. In-4°, 113 pages. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Milne, J. J., and **Davis, R. F.** Geometrical Conics. Part 1: The Parabola. 4 s. 6 d. Part 2: the Central Conic. Post 8vo. pp. 216. 3 s. Macmillan.

Mosnat, E. Problèmes de géométrie analytique. T. 3 (Géométrie à trois dimensions), à l'usage des candidats à l'Ecole polytechnique, à l'Ecole normale et à l'agrégation. In-8°, 405 p. Paris, Nony et Cie.

Orlandi ing. **Gius.** Tacheometria: corso pratico di topografia numerica. Sassari, 1894. 8° fig. p. xvij, 363, (18). L. 10. —

Porro, F. Elementi di astronomia sferica. 4° Roma. L. 5. —

Preston, S. Tolver, üb. das gegenseitige Verhältniss einiger zur dynamischen Erklärung der Gravitation aufgestellten Hypothesen. Diss. gr. 8°. (20 S.) L. (G. Fock). baar n. ℳ —. 80

Reishaus, Gymn.-Prof. Dr. Th., zur Parallelenfrage. Beweis des Parallelen-Satzes u. des Satzes v. der Winkelsumme im Dreieck ohne Hülfe irgend e. zweifelhaften Axioms. 4°. (14 S. m. 3 Fig.) Stralsund, Bremer's Sort. n. ℳ 1. —

Sasso dott. **Modestino.** Tavola dei quadrati e cubi, delle radici quadrate e cubiche da 1 a 500. Velletri, 1894. 4°. p. 12. Cent. 60.

Servais. Sur les imaginaires en géométrie, application à la théorie des cubiques gauches. Paris, 1894. In-8°, 64 p., figures. fr. 1. 50

Stroh, Reallehr. Dr. Emil, Theorie der Combinanten algebraischer Formen. Progr. gr. 8°. (23 S.) München (M. Kellerer). n. ℳ 1. —

Verhandlungen der vom 12. bis 18. Septbr. 1893 in Genf abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung. Red. vom ständ. Secr. A. Hirsch. Zugleich m. den Berichten üb. die Fortschritte der Erdmessg. in den einzelnen Ländern während des letzten Jahres. gr. 4°. (194 S. m. 21 Taf.) B., G. Reimer. baar n. ℳ 6. —

3. Physik und Meteorologie.

Borghini prof. **N.** Il fulmine e le sue vittime. Arezzo, 1893. 16°. p. 28.

Crova, A. Conférence sur la photométrie, faite le 17 mai 1894, au congrès de la Société technique de l'industrie du gaz en France tenu à Nîmes. In-8°, 23 p. Montpellier.

Davis, W. M. Elementary Meteorology. 8vo. (Boston) London. 10 s. 6 d.

Destruel, J. Notice abrégée sur les mesures électriques élémentaires appliquées en télégraphie et obtenues uniquement avec le pont de Wheatstone et la boussole astatique. In-16, 32 p. avec fig. Bourg-Saint-Andéol. fr. 1. 50

Drude, Prof. Dr. Paul, Physik des Aethers auf elektromagnetischer Grundlage. gr. 8°. (XVI, 592 S. m. 66 Abbildgn.) St., F. Enke. n. ℳ 14. —

Earl, A. Practical Lessons in Physical Measurement. Post 8vo. pp. 352. Macmillan. 5 s.

Laboratory Manual of Physics and Applied Electricity. Arranged and edited by E. L. Nichols. (2 vols.) Vol. 1: Junior Course in General Physics, by E. Merritt and F. J. Rogers. 8vo. Macmillan. 12 s. 6 d. net.

Osservazioni meteorologiche fatte in Alessandria alla specola del seminario nell' anno 1893 (anno XXXVI). Alessandria, 1894. 8°. p. 49.

Plumandon, J. R. La Marche des orages. In-8°, 7 p. et 3 planches. Clermont-Ferrand.

Poincaré, H. Les Oscillations électriques. Leçons professées pendant le 1er trimestre 1892-1893. Rédigées par M. Ch. Maurain. In-8°, 347 p. avec figures. Paris, G. Carré.

Rayet, G. Les Grands Hivers du pays bordelais. In-8°, 42 p. Bordeaux.

Repetitorium, kurzes, der Meteorologie u. Klimatologie. I. Meteorologie. A. Die meteorolog. Elemente. [Breitenstein's Repetitorien Nr. 66.] 8°. (128 S.) Wien, M. Breitenstein. n. ℳ 1. 35

Résumé des observations de l'année 1893 de la commission météorologique du Puy-de-Dôme, publié avec le concours de l'observatoire du Puy-de-Dôme. In-8°, 101 p. et pl. Clermond-Ferrand.

Sohncke, Leonh., Gewitterstudien auf Grund v. Ballonfahrten. gr. 4°. (60 S.) München, G. Franz' Verl. n.n. ℳ 1. 80

4. Chemie und chemische Technologie.

Aglot, E. Dosages rapides. Méthode optique. In-8°, 27 p. avec figures. Marseille.

Bloxam, C. L. Metals: their Properties and Treatment. Partly re-written and augmented by Alfred K. Huntingdon. New edit. (reprinted) 12mo. pp. 442. (Text-Books of Science) Longmans. 5 s.

Brame. Nouvelle méthode de vinification basée sur le refroidissement des moûts par l'emploi de réfrigérants, communication à la Société d'agriculture d'Alger. In-8°, 11 p. Alger.

Cavazzi Alfr. Soluzione di alcuni quesiti di termochimica tecnica, concernenti il riscaldamento, con speciale riguardo all' impiego dei combustibili aeriformi. Bologna, 1894. 8°. p. 24.

Coste-Floret, P. Procédés modernes de vinification. In-8°, VIII-456 p. avec 20 fig. Paris, G. Masson. fr. 6. —

Crookes, W. Select Methods in Chemical Analysis (chiefly Inorganic). 3rd edit. 8vo. Longmans. 21 s. net.

Discovery of Oxygen. Part I.: Experiments by Joseph Priestley, 1775, pp. 56. Part II.: Experiments by Carl Wilhelm Scheele, 1777, pp. 46. Cr. 8vo. (Edinburgh, Clay) (Alembic Club Reprints, Nos. 7 and 8) Simpkin. 1 s. 6 d. net, each.

Garros, F. Etude sur les acides gummiques. Nouveau sucre en C6, „prunose" (thèse). In-8°, 95 p. Paris, G. Carré.

Gautier, A. La Chimie de la cellule vivante. In-16, 176 p. avec figures. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 2. 50

Handwörterbuch der Chemie, hrsg. v. Prof. Dr. A. Ladenburg. 12. Bd. Lex.-8°. (642 S. m. Holzschn.) Breslau, E. Trewendt. n. ℳ 16. —; Einbd. n.n. ℳ 2. 40

Lecq, H. De la fermentation des moûts de vin à température basse par l'emploi des cuves métalliques. In-8°. 15 pages. Alger.

Moreau, B. Sur la relation entre le pouvoir rotatoire du camphre et le poids moléculaire de quelques dissolvants (thèse). In-4°, 95 p. Lyon.

Ostwald, W., die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. Elementar dargestellt. gr. 8°. (VIII, 187 S.) L., W. Engelmann. n. ℳ 4. —; Einbd. n. ℳ —. 50

Richter's, V. v., Chemie der Kohlenstoffverbindungen od. organische Chemie. 7. Aufl. Neu bearb. v. Prof. Dr. R. Anschütz. (In 2 Bdn.) 1. Bd. Die Chemie der Fettkörper. 8°. (XVI, 503 S. m. Holzschn.) Bonn, F. Cohen. n. ℳ 10. —

Schützenberger, P. Traité de chimie générale, comprenant les principales applications de la chimie aux sciences biologiques et aux arts industriels. T. 7. In-8°, 740 p. avec fig. Paris, Hachette et Ce. fr. 14. —

Séjournet, P. Notes et Résultats d'expérience sur les phosphates métallurgiques des aciéries du Creusot. In-8°, 96 p. Poitiers.

Turpin, G. S. Lessons in Organic Chemistry. Part 1: Elementary. 12mo. pp. 136. Macmillan. 2 s. 6 d.

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Abhandlungen, palaeontologische, hrsg. v. W. Dames u. E. Kayser. Neue Folge II. Bd. (Der ganzen Reihe VI. Bd.) 4. Hft. gr. 4°. Jena, G. Fischer.

4. Die Chelonier der norddeutschen Tertiärformation. Von W. Dames. (26 S. m. 3 Fig., 4 lith. Taf. u. 4 Bl. Erklärgn.) n. ℳ 10. —

Baretti, M. Elementi di mineralogia, litologia e geologia ad uso delle scuole secondarie in genere e degli Istituti tecnici in ispecie. 2 volumi di complessive p. 750 con numerose figure. Torino, Casanova. L. 7. —

Barpi dott. **Ugo.** Brevi cenni intorno agli avanzi fossili animali della torbiera di Lonato. Milano, 1894. 16°. p. 19.

Bellardi Lu. I molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria. Parte XIV (Strombidae, Terebellidae, Chenopidae ed Haliidae) completata e condotta a termine dall dott. **Federico Sacco.** Torino, Carlo Clausen, 1894. 4°. p. 40, con due tavole.

Collot, L. La Formation du relief dans le département de la Côte-d'Or. In-8°, 23 pages. Dijon.

Lacroix, A. Etude sur le métamorphisme de contact des roches volcaniques. In-4°, 88 p. Paris.

Moreau, G. Etude industrielle des gîtes métallifères. In-8°, XIV-443 p. avec 89 fig. dans le texte. Paris, Baudry et Ce.

Omboni prof. **G.** Brevi cenni sulla storia della geologia. Padova, 1894. 16°. p. 72.

Senft, weil. Geh. Hofr. Prof. Dr. Ferd., geognostische Wanderungen in Deutschland. Ein Handbuch f. Naturfreunde u. Reisende. II. Bd. 2. Abth. 2—7. Thl. 8°. Hannover, Hahn.

II, 2. Wanderungen durch die Gebiete der deutschen Mittelgebirgsländer. Gruppe II. Das Riesengebirge. (V, 28 S.) n. ℳ —. 50. — 3.4. Dasselbe. Gruppe III/IV. Das Erzgebirge m. dem Fichtelgebirge. (VI, 28 S.) n. ℳ —. 50. — 5. Dasselbe. Gruppe V. Der Thüringerwald. (VI, 51 S.) ℳ —. 60. — 6. Dasselbe. Gruppe VI. Der Harz. (V, 38 S.) ℳ —. 60. — 7. Dasselbe. Gruppe VII. Der Schwarzwald u. der Odenwald. (VI, 49 S.) ℳ —. 60.

Walther, Prof. Johs., Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. III. (Schluss-)Thl. Lithogenesis der Gegenwart. Beobachtungen üb. die Bildg. der Gesteine an der heut. Erdoberfläche. gr. 8°. (VIII u. S. 533—1055 m. 8 Abbildgn.) Jena, G. Fischer. n. ℳ 13. — (kplt.: n. ℳ 27. 50)

6. Zoologie.

Aureggio, E. Les Chevaux du nord de l'Afrique. Grand in-4°, 518 p. avec gravures et carte. Alger.

Chatin, J. Organes de nutrition et de reproduction chez les invertébrés. In-16, 200 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 2. 50

Gahan Charles J. A list of the Longicorn Coleoptera collected by signor Fea in Burma and the adjoining regions with descriptions of the new genera and species. Genova, 1894. 8°. p. 104.

Griffini dott. **A.** Entomologia. I (Coleotteri italiani). Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16^0 fig. p. xv, 334.

Martin, R., et R. **Rollinat.** Vertébrés sauvages du département de l'Indre. In-8^0, XIII-455 p. Paris.

Meunier, V. Scènes de la vie des animaux. In-8^0, 207 p. avec 46 grav. Paris, Picard et Kaan. fr. 2. 40

Prentis, W. Notes on the Birds of Rainham, including the District between Chatham and Sittingbourne. Cr. 8vo. Gurney & J. 3 s. 6 d.

Reul. Cynotechnie. Les races de chiens. Origine, historique, caractères typiques et points, qualités, aptitudes et défauts de chaque race, avec 52 gravures d'après nature. Bruxelles, 1891-1894. In-8^0, VII-408 p., grav. fr. 10. —

Siebenrock, Assist. Frdr., das Skelet der Lacerta Simonyi Steind. u. der Lacertidenfamilie überhaupt. Lex.-8^0. (88 S. m. 4 Taf.) Wien, F. Tempsky. n. *M.* 2. 30

7. Botanik und Landwirthschaft.

Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Hrsg. vom Direktorium. 1. u. 2. Hft. Lex.-8^0. B., P. Parey.

1. Die keimtötende Wirkung des Torfmulls. 4. Gutachten v. Dirr. Proff. DD. Stutzer, Gärtner, Fränkel, Löffler. Im Auftrage der Dünger-(Kainit-)Abteilg. zusammengestellt u. m. Erläutergn. versehen v. Geschäftsf. Laborat.-Vorst. Dr. J. H. Vogel. (125 S.) n. *M.* 3. —. — 2. Über den direkten Einfluss der Kupfer-Vitriol-Kalk-Brühe auf die Kartoffelpflanze. Von B. Frank u. Frdr. Krüger. (46 S. m. 1 farb. Taf.) n. *M.* 1. 20.

Carré, C. Conférence sur les fumiers de fermes et les engrais chimiques. In-8^0, 84 p. Paris, Chaix.

Considerazioni e proposte dei consigli didattici e dei comitati amministrativi sull' ordinamento delle scuole pratiche, speciali e superiori di agricoltura (Ministero di agricoltura, industria e commercio: direzione generale dell' agricoltura). Roma, 1894. 8^0. p. xxiiij, 658. L. 4. —

Damseaux. Manuel des plantes de la grande culture. 2e volume, plantes textiles, plantes fourragères, prairies et pâturages, plantes diverses (tabac, houblon, etc.). Namur, 1894. In-16, VI-354 p., fig. dans le texte. fr. 3. —

Gori Pietro e Ang. Pucci. I fiori d'inverno, con illustrazioni originali di Arnaldo Ferraguti, riprodotte in cromolitografia. Milano, 1894. Fo. p. 42, con dieci tavole.

Guérard, A. Le Phylloxéra en Champagne. In-8^0, 79 p. Reims, H. Matot.

Hahn, Ghold., die Lebermoose Deutschlands. Ein Vademecum f. Botaniker. (2. Titel-)Aufl. gr. 8^0. (XIV, 90 S. m. 12 farb. Taf.) Gera (1885), H. Kanitz. Geb. in Leinw. n. *M.* 4. —

Lamarche, C. de. Les Plantes d'eau douce. In-8^0, 95 p. avec 55 fig. Paris.

Michele (De) prof. **Gabriele.** Flora bitontina e della provincia di Bari. Trani, 1894. 8^0. p. 142. L. 1. —

Parmentier, P. La Botanique systématique et les théories de M. Vesque. In-8^0, 16 pages. Besançon.

Pasqualis Lu. La teoria e la pratica della moderna bachicoltura. Venezia, 1893. 8^0 fig. p. xij, 474, con ritratto. L. 6. —

Rapport sur l'enseignement agricole en **France.** 2 vol. In-8^0. T. 1er, 270 p.; t. 2, 220 p. Paris.

Ravaud. Guide du botaniste dans le Dauphiné. Excursions bryologiques et lichénologiques. Douxième excursion, comprenant les montagnes de l'Oisans. In-18 jésus, 121 p. Treizième excursion, comprenant le Briançonnais, le Queyras et le mont Viso. In-18 jésus, 67 p. Grenoble, Drevet.

Rhiner, Jos., die Gefässpflanzen der Urkantone u. v. Zug. Verzeichnet v. J. R. 2. Aufl. 2. Hft. gr. 8^0. (S. 125—210.) St. Gallen, A. & J. Köppel. n. *M.* 1. 50

Risler, E. Géologie agricole. Première partie du cours d'agriculture comparée fait à l'Institut national agronomique. T. 3. 1er fascicule. In-8^0, 232 p. Nancy, Berger-Levrault et Ce. fr. 3. —

Sernagiotto prof. **Raff.** Enologia domestica. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16^0 fig. p. viij, 223.

Tamaro prof. **Dom.** Gelsicoltura. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16^0 fig. p. vij, 175.

Toni (De) doct. **J. Bapt.** Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II (Bacillarieae), sectio III (Cryptorhaphideae). Patavii, 1894. 8^0. p. 819-1556. L. 60. —

Trepin prof. **Lor.** Chiave analitica delle famiglie delle piante vascolari che crescono spontanee in Italia. Venezia, 1894. 8^0. p. 16.

Williams, B. S. The Orchid Grower's Manual. 7th edit. enlarged and revised to the Present Time, with numerous Illustrations. Roy. 8vo. pp. 784. Author. 25 s.

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Béney, J. Le Transformisme et l'origine de l'homme. In-8^0, IV-86 pages. Autun.

Binet, A. Introduction à la psychologie expérimentale. Avec la collaboration de MM. Philippe, Courtier et V. Henri. In-18 jésus, 155 pages avec grav. Paris, F. Alcan.

Carazzi dott. **Dav.** Tecnica di anatomia microscopica. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16^0. p. xj, 211.

Guibert, J. Anatomie et Physiologie animales. Etude spéciale de l'homme, ouvrage répondant aux derniers programmes du baccalauréat ès lettres (deuxième partie), du baccalauréat de l'enseignement secondaire moderne, du brevet supérieur d'instituteurs et d'institutrices. In-18 jésus, XI-400 pages avec fig. Paris, Retaux et fils.

Kohlhofer, Pfr. Mathias, die Natur des thierischen Lebens u. Lebensprincips. Ein apologet. Wort gegen den modernen Anthropomorphismus. 8^0. (X, 405 S.) Kempten, J. Kösel. n. *M.* 4. —

Lambert, M. S. Contribution à l'étude de la résistance des nerfs à la fatigue (thèse). In-4^0, II-48 p. Paris, G. Carré.

Le Hir, D. M. de Quatrefages et l'anthropologie. In-8^0, 167 pages. Paris.

Lemoigne prof. **A.** Scienze naturali: ipotesi sulla causa dell' eredità negli animali superiori. Milano, 1894. 8^0. p. 77. L. 2. —

Main, W. On Expressions in Nature. Post 8vo. pp. 206. Sonnenschein. 3 s. 6 d.

Marchesini dott. **Rinaldo.** Indirizzo alla tecnica microscopica. Roma, 1894. 16^0. p. 79.

Mondino, C. Lezioni di anatomia generale e di tecnica per la microscopia, punt. $2.^a$ $8.^0$ gr. p. 70. Prezzo d'associazione all'opera compl. Torino, Rosenberg e Sellier. L. 15. —

Schieffer, E. Du pancréas dans la série animale (thèse). In-8^0, 110 p. et planches. Montpellier.

Siebenmann, Prof. Dr. F., die Blutgefässe im Labyrinthe des menschlichen Ohres. Nach eigenen Untersuchgn. an Celloidin-Korrosionen u. an Schnitten. gr. 4^0. (III, 33 S. m. 11 farb. Taf. u. 11 Bl. Erklärgn.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. In Mappe n. *M.* 36. —

Todaro, F. Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale di R. Università di Roma ed in altri laboratori biologici. $4.^0$ con 7 tavole litografate. Vol. IV, fasc. 1-2. Roma, Morelli. L. 15. —

Weismann, Prof. Aug., äussere Einflüsse als Entwicklungsreize. gr. 8^0. (VIII, 80 S.) Jena, G. Fischer. n. *M.* 2. —

9. Geographie und Ethnologie.

Atti del primo congresso geografico italiano tenuto in Genova dal 18 al 25 settembre 1892. Volume I: notizie, rendiconti e conferenze (Società geografica italiana). Genova, 1893. 8^0. p. 455.

Babbe, E. L'Ascension du mont Calm et du pic d'Estats, dans le canton de Vicdessos (Ariège). In-18, 57 pages. Foix.

Bastian, A., Controversen in der Ethnologie. IV. Fragestellungen der Finalursachen. gr. 8^0. (XII, 317 S.) B., Weidmann. n. *M.* 5. —

Casanova, Eug. La carta nautica di Conte di Ottomanno Freducci, conservata nel r. archivio di stato in Firenze, illustrata. Firenze, 1894. 8^0. p. 82, con tavola.

Cothonay, B. Six semaines au Vénézuéla (Amérique du Sud). Journal de voyage. In-8^0, 77 p. avec gravures. Lyon.

Daniel, Dr. Herm. Adb., Handbuch der Geographie. 6. Aufl. Neu bearb. v. Prof. Dr. B. Volz. (In 36 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8°. (1. Bd. S. 1—112.) L., O. R. Reisland. n. *M.* 1. —

Davies, G. C. Cruising in the Netherlands: a Handbook to certain of the Rivers and Canals of Holland, Friesland, and the North of Belgium. Post 8vo. pp. 210. Jarrold. 1 s. 6 d.

Gonzalez y Mendoza, E. Voyages en Orient. Les Juifs et les Etrangers en Roumanie. Traduit de l'espagnol par Jules Flamerie. In-16, 98 pages. Nancy, Sidot frères. fr. 2. 50

Habert, C. Au Soudan. Excursion dans l'Ouest africain. Illustrations de de Bar, Kirschner, etc. In-8°, 240 p. Paris, Delagrave.

Hauttecoeur. La République de San-Marino. Bruxelles, 1894. In-8°, 256 p. avec carte et 6 phototypies hors texte. fr. 5. —

Henry, L. Promenade au Cambodge et au Laos, suivi d'Une excursion à Bienhoa. In-18 jésus, 103 p. avec carte. Paris, Ollendorff. fr. 2. —

Joanne. Belgique et Grand-Duché de Luxembourg. 7 cartes et 15 plans. Paris, Hachette et Cie. In-16, couverture en toile, LXXXVI-312 p. et 24-116 p. d'annonces. fr. 7. 50

Joanne, P. Dictionnaire géographique et administratif de la France et de ses colonies. Avec la collaboration de MM. J. Guillaume, docteur Le Pileur, A. Lequeutre, Théodore Nicolas, Paul Pelet, Elie Reclus, Elisée Reclus, Onésime Reclus, Anthyme Saint-Paul, Franz Schrader, Victor Turquau, etc., etc. Livraisons 2 à 78. In-4° à 3 col., pages 25 à 2144. Paris, Hachette et Ce.

Keyserling, Dr. M., Christoph Columbus u. der Antheil der Juden an den spanischen u. portugiesischen Entdeckungen. Nach zum Theil ungedr. Quellen bearb. 8°. (V, 164 S.) B., S. Cronbach. n. *M.* 3. —

Laissus, C. En Savoie. La Tarentaise. Guide du baigneur, du touriste et du naturaliste. In-32, 530 p. avec gravure. Moulins, Ducloz. fr. 4. —

Loch, J. A Week on the Channel Islands: being Personal Experiences of Two Recent Trips. Post 8vo. (Dublin, Hodges) pp. 42. Simpkin. 1 s.

Mayne-Reid. Les Lapons et les Esquimaux. Traduction nouvelle par B. H. Révoil. In-12, 66 pages avec grav. Limoges, Ardant et Ce.

Notice géographique, topographique et statistique sur le Dahomey; par les officiers de l'état major du corps expéditionnaire de Benin. Troisième, quatrième et cinquième parties. In-8°, 66 p. Paris, Baudoin.

Reclus, E. Nouvelle Géographie universelle. La Terre et les Hommes. Tableaux statistiques de tous les Etats comparés. (Années 1890 à 1893.) In-4°, 43 pages. Paris, Hachette et Ce. fr. 3. —

Salmon. A travers le monde. Les Grands Explorateurs. Au pays des nains; le Massacre de la mission Crampel. In-32, 160 p. Paris, Fayard et fils.

Scalabrini dott. **Ang.** Sul Rio della Plata: impressioni e note di viaggio. Como, 1894. 16°. p. 483. L. 5. —

Viezzoli prof. E. Dell' antropogeografia con ispeciale riguardo agli agglomeramente umani: conferenza detta il 28 marzo 1894. Parma, 1894. 8°. p. 30.

Vincent, Mrs. Howard. China to Peru over the Andes: a Journey through South America. With Reports and Letters on British Interests in Brazil, Argentina, Chili, Peru, Panama, and Venezuela, by Col. Howard Vincent. With numerous Illustrations. Post 8vo. pp. 336. Low. 7 s. 6 d.

Winterfeldt, Joach. v., Tagebuchblätter v. der 2. Orientfahrt der Augusta Victoria. Febr.—Apr. 1892. 2. Aufl. 8°. (III, 296 S.) Frankfurt a/O (Trowitzsch & Sohn). Geb. in Leinw. n. *M.* 4. 50

Wrangel, de. Le Nord de la Sibérie. Voyage parmi les peuplades de la Russie asiatique et dans la mer Glaciale. Traduit du russe par le prince Emmanuel Galitzin. Grand in-8°, 296 p. avec grav. Limoges, Ardant et Ce.

10. Technologie.

Autenheimer, gew. Dir. Frdr., Schwächung des Arbeitsvermögens der Materialien durch Spannungswechsel. gr. 8°. (III, 66 S.) Zürich, A. Müller. n. *M.* 1. 50

Bach, Prof. C., Versuche üb. die Widerstandsfähigkeit v. Kesselwandungen. 2. Hft. gr. 4°. B., J. Springer.

2. Die Berechnung flacher, durch Anker od. Stehbolzen unterstützter Kesselwandungen, u. die Ergebnisse der neuesten hierauf bezüglichen Versuche. Die auf der kaiserl. Werft in Danzig von 1887 bis 1892 ausgeführten Versuche üb. die Widerstandsfähigkeit v. Flammrohren. (25 S. m. 56 Abbildgn. u. 2 Taf.) n. *M.* 3. —

Behrend, Ingen. Glieb., Eis- u. Kälteerzeugungs-Maschinen, nebst e. Anzahl ausgeführter Anlagen zur Erzeugg. v. Eis, Abkühlg. v. Flüssigkeiten u. Räumen. 3. Aufl. gr. 8°. (XII, 444 S. m. 281 Holzschn.) Halle, W. Knapp. n. *M.* 14. —

Blanc, J. B. Calcul rapide et exact des aqueducs ovoïdes. Méthode entièrement nouvelle, donnant dimensions, métré, prix de revient et débit en fonction seulement de la hauteur sous clef, suivie de quelques notions pratiques sur l'écoulement des eaux pluviales et d'un nouveau système de bouches siphoïdes, à l'usage des conducteurs des ponts et chaussées, des agents voyers et des architectes. In-8°, 70 p. avec fig. Limoges, Ve Ducourtieux.

Clavenad, C. Notice sur les chaudières marines au goudron liquide de pétrole. In-8°, 32 p. et planches. Paris, Bernard et Ce.

Dex, L., et M. **Dibos.** Voyages aériens au long cours. L'Aérostat „l'Eclaireur" à travers Madagascar insurgée. In-8°, 252 pages. Paris.

Dwelshauvers-Dery. Étude expérimentale dynamique d'une machine à vapeur. Paris, G. Masson. In-16, 184 p. fr. 2. 50

Hausser, A. E. Poutres droites. Moments fléchissants sur les appuis et flèches au milieu des travées. Formules et Tables. In 8°, VII-132 pages avec fig. Paris, Ve Dunod et Vicq.

Hughes, N. The Magneto Hand-Telephone: its Construction, Fitting-up, and Adaptability to Everyday Use. 16mo. pp. 80. Spon. 3 s. 6 d.

Johnson, F R. Stresses on Girder and Roof Trusses for Both Dead and Live Loads, by Simple Multiplication. With Stress Constants for 100 cases. For the use of Civil and Mechanical Engineers, Architects, and Draughtsmen. Post 8vo. pp. 200. Spon. 6 s.

Krüger, Carl, zur Frage der elektrischen Strassenbahnen. Vortrag. gr. 8°. (28 S.) Hannover (C. F. W. Warnecke). *M.* —. 60

Leblond, H. Cours élémentaire d'électricité pratique. In-8°, VI-449 p. avec figures. Nancy, Berger-Levrault et Ce. fr. 7. —

Longraire, L. de. Notice bibliographique sur la traduction des Mécaniques de Héron d'Alexandrie de M. le baron Carra de Vaux. In-8°, 28 p. avec fig. Paris.

Mallet, A. Locomotives à adhérence totale pour courbes de petit rayon. In-8°, 52 p. et 3 planches. Paris, Baudry et Ce.

Maréchal, H. L'Eclairage à Paris. Etude technique des divers modes d'éclairage employés à Paris sur la voie publique, dans les promenades et jardins, dans les monuments, les gares, les théâtres, les grands magasins, etc., et dans les maisons particulières. Gaz, Electricité, Pétrole, Huile, etc. Grand in-8°, VIII-496 p. avec 211 figures. Paris, Baudry et Ce.

Schäfer, Frz., die Kraftversorgung der deutschen Städte durch Leuchtgas. 8°. (70 S. m. 1 graph. Taf.) München R. Oldenbourg. n. *M.* 1. 20

Schweiger-Lerchenfeld, Amand Frhr. v., vom rollenden Flügelrad. Darstellung der Technik des heut. Eisenbahnwesens. gr. 8°. (XIV, 783 S. m. Abbildgn. u. 25 Taf.) Wien, A. Hartleben. n. *M.* 12. —; geb. n. *M.* 15. —

Thompson, Dir. Prof. Silvanus, A. P., der Elektromagnet. 5. (Schluss-) Hft. gr. 8°. (XV u. S. 321—430 m. Abbildgn. u. 1 Bildnis.) Halle, W. Knapp. (à) n. *M.* 3. —

der Spectra verschiedener Tage mit einem wahrscheinlichen Fehler von weniger als einer Secunde ausführbar.

Untersucht man das so erhaltene, untere, unsichtbare Spectrum, so entdeckt man, dass hier mindestens ebenso complicirte Absorptionen vorkommen, wie im sichtbaren Spectrum, und die neue Methode unterscheidet bereits mehr als 2000 unsichtbare Linien; die Tafeln dieser bisher wenig gekannten Gegend werden bald publicirt werden. Um zu beweisen, in welchem Grade die neue Methode die Fähigkeit besitzt, die Linien zu trennen, ist dieselbe in einem gut bekannten Abschnitte des sichtbaren Spectrums, in der Gegend der D-Linie benutzt worden. Hier hat nun, wie eine beigegebene Abbildung zeigt, der rein thermometrische Apparat nicht allein diese Linie in ihre beiden Elemente zerlegt, sondern er lässt auch die Nickellinie, die zwischen den beiden D-Linien liegt, sehr deutlich hervortreten. Mittels eines besonderen Verfahrens wird die zunächst photographirte Energiecurve automatisch in ein Linienspectrum verwandelt, und diese Methode lässt sich auf alle Abschnitte des Spectrums anwenden. Obwohl der Abstand der beiden D-Linien bei dem benutzten Steinsalzprisma einen Winkel von 10 Bogensecunden wenig überschreitet, ist die Nickellinie von ihren Nachbaren so weit getrennt, dass man offenbar die Auflösung noch viel weiter treiben kann.

„Durch Anführung des Beispieles der D-Linien hatte ich die Absicht, der Behauptung Vertrauen zu verschaffen, dass das ganze untere infrarothe Spectrum von 1,2 μ bis 6 μ Wellenlänge jetzt automatisch reproducirt werden kann durch ein Verfahren, welches Hunderte von Linien giebt für jede von denen, welche bereits bekannt sind, und dass der relative Ort jeder dieser Linien mit einer für derartige Messungen bisher unbekannten Genauigkeit angegeben wird.

Fügen wir hinzu, dass nicht allein der grösste Theil der Sonnenenergie sich in diesem wenig gekannten Gebiete befindet, sondern dass auch die Absorptionen zum grossen Theil mehr von unserer Atmosphäre als von der der Sonne herzurühren scheinen; es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass ihre Untersuchung ein werthvolles Mittel liefern wird, die Schwankungen vorherzusagen, welche auf die meteorologischen Störungen von Einfluss sind.“

Adolfo Bartoli: Ueber die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit der zusammengesetzten Aether von der Temperatur. (Rendiconti Reale Istituto Lombardo, 1894, Ser. 2, Vol. XXVII, p. 490.)

Die Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit von der Temperatur ist bekanntlich bei den Metallen eine andere als bei den Elektrolyten und sie wurde theoretisch der Ausgangspunkt wichtiger Betrachtungen, deren Bedeutung eine Reihe von experimentellen Untersuchungen über das Verhalten von solchen nichtmetallischen Substanzen, die auch nicht elektrolytisch zerlegt werden, veranlasst hat. Zu dieser Klasse von Arbeiten gehören Experimente des Herrn Bartoli über die Leitungsfähigkeit von organischen Verbindungen (Rdsch. VI, 25), denen er nun die Prüfung einer grösseren Anzahl zusammengesetzter Aether hinzugefügt hat. An dieser Stelle wird es genügen, die schliesslichen Ergebnisse kurz mitzutheilen, welche vom Verf. wie folgt zusammengefasst werden:

1. In den Reihen der zusammengesetzten Aether, welche von einem gegebenen Alkoholradical mit verschiedenen Säuren der Fettreihe sich ableiten, nimmt die Leitungsfähigkeit bei gewöhnlicher Temperatur wie bei der Siedetemperatur ab mit zunehmender Complicirtheit der Formel; so sind z. B. die Formiate bessere Leiter als die Valeriate. Auch der Einfluss des Alkoholradicals macht sich auf die Leitungsfähigkeit geltend, die gleichfalls abnimmt, wenn die Formel complicirter wird; so ist z. B. das Methylvaleriat ein ziemlicher Leiter, während das Amylvaleriat ein Isolator ist. Dies Resultat stimmt mit dem früher sowohl für die Alkohole, wie für die fetten Säuren gefundenen überein.

2. Im Allgemeinen nimmt die Leitungsfähigkeit der zusammengesetzten Aether stetig zu mit steigender Temperatur; die Zunahme der Leitungsfähigkeit für einen Temperaturgrad ist bedeutender bei den Aethern, welche eine complicirtere Formel haben, als bei jenen, denen eine einfachere Formel zukommt; so ist sie z. B. sehr gross beim Amylvaleriat, beim Amylbutyrat und beim Isobutylvaleriat, hingegen sehr klein beim Methylformiat, dem Methylacetat und dem Aethylformiat. Dies Resultat lässt sich auch so ausdrücken, dass in den homologen Reihen der Aether der Coëfficient der Zunahme der Leitungsfähigkeit für die Temperatur wächst mit zunehmender Zähigkeit der Aether; ein Resultat, das Verf. schon wiederholt auszusprechen Gelegenheit hatte, und das von anderen Forschern bestätigt worden ist.

3. Unter etwa 60 vom Verf. studirten zusammengesetzten Aethern hat nur eine Substanz, das Aethylacetat, eine mit steigender Temperatur abnehmende Leitungsfähigkeit ergeben; aber eine andere Probe desselben Aethers, die besser gereinigt war, hat eine regelmässig mit der Temperatur wachsende Leitungsfähigkeit ergeben; auch eine Probe von Isobutylacetat hat eine mit zunehmender Temperatur abnehmende Leitungsfähigkeit ergeben. Diese anomale Leitungsfähigkeit lässt sich erklären durch die Anwesenheit einer, auch noch so geringen Menge eines beliebigen normalen Alkohols der fetten Reihe.

4. Der Zusatz von 1 bis 20 Proc. irgend eines Alkohols zu einem zusammengesetzten Aether verleiht der Lösung eine mit steigender Temperatur abnehmende Leitungsfähigkeit; während bei Zusatz eines Phenols, eines Ketons, von Anilin, von Paraldehyd und einer beliebigen Säure zu denselben Aethern ihre Leitungsfähigkeit mit steigender Temperatur weiter zunehmend bleibt.

William Ramsay: Durchgang des Wasserstoffs durch eine Palladium-Scheidewand und der dabei erzeugte Druck. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, V. XXXVIII, p. 206.)

Da nach den Beobachtungen von Graham Palladium wohl für Wasserstoff, aber nicht für viele andere Gase durchgängig ist, müsste ein aus Palladium gefertigtes Gefäss innen einen sehr hohen Druck erlangen, wenn man das Gefäss mit einem indifferenten Gase füllte und es dann aussen in eine Wasserstoffatmosphäre brächte. Da das anfangs im Gefäss enthaltene Gas nicht entweichen kann, muss es den Druck ausüben, unter welchem es eingeschlossen worden war; für den Wasserstoff aussen ist es aber ein Vacuum, dieses Gas dringt durch die Palladiumwand in das Gefäss, bis der Wasserstoffdruck innen dem auf die äusseren Wände gleich ist. Der innere Druck muss um diesen Wasserstoffdruck wachsen, und wenn z. B. das undurchlässige Gas unter Atmosphärendruck im Gefäss eingeschlossen war und der das Gefäss umgebende Wasserstoff gleichfalls Atmosphärendruck besitzt, dann muss der Druck im Inneren schliesslich auf zwei Atmosphären steigen. Herr Ramsay stellte sich die Aufgabe, hierüber quantitative Versuche anzuführen.

Der benutzte Apparat bestand im Wesentlichen aus einer Platinröhre, deren oberer, verschlossener Theil aus Palladium gefertigt war, unten war eine Glasröhre angeschmolzen, welche mittels einer graduirten Capillare mit einem Druck messenden Quecksilberreservoir verbunden war, während ein seitliches Röhrchen das Einfüllen des inneren Gases gestattete und nachher zugeschmolzen wurde. Die Platin-Palladiumröhre war von einem weiteren Glasrohre umgeben, das zum Einführen des Wasserstoffs mit Zu- und Ableitung versehen und von einem Mantel umgeben war, in welchem siedende

Substanzen eine constante Temperatur der Glasgefässe unterhalten konnten. Die Versuche wurden theils bei 280°, theils bei 335° und einmal bei 237° angestellt, und zwar in einer Reihe, während die Röhre mit Luft gefüllt war, sodann, wenn in der Röhre Stickstoff oder ein anderes Gas sich befand; der von aussen auf das Palladium einwirkende Wasserstoff war entweder rein und kam dann mit seinem Gesammtdrucke zur Verwendung, oder er war mit 50 oder 75 Proc. reinen Stickstoffs gemischt, wobei er nur mit seinem Partialdrucke zur Wirkung kommen konnte.

Selbstverständlich stieg der Druck in der Röhre, sowie der Wasserstoff zur Wirkung gelangte; aber in allen Versuchen war die Drucksteigerung durch den Wasserstoff in der Palladiumröhre niedriger als der äussere Wasserstoffdruck, und das Verhältniss dieser beiden Drucke war in den verschiedenen Versuchsreihen ein verschiedenes. In der ersten Reihe mit atmosphärischer Luft in der Röhre bei 280° kam eine Verbindung des Wasserstoffs mit dem Luftsauerstoff zu Stande, es sammelte sich Wasser auf dem Quecksilber an, und die Drucksteigerung addirte sich nur zu dem in der Röhre bleibenden Stickstoffdruck. Bei den anderen Gasen hingegen, bei denen chemische Nebenwirkungen ausgeschlossen waren, ergaben sich folgende Verhältnisse der Drucksteigerungen in der Röhre gegen den äusseren Wasserstoffdruck:

a.	mit Wasserstoff und Stickstoff bei 280°	0,9053
b.	„ „ „ „ „ 335°	0,8984
c.	„ 50 Proc. Wasserstoff bei 335°	0,9362
d.	„ 25 „ Wasserstoff „ 335°	0,9344
e.	„ Wasserstoff u. Kohlensäure bei 280°	0,9621
f.	„ Wasserstoff und Kohlenoxyd bei 280°	0,9545
g.	„ Wasserstoff und Cyan bei 280°	0,9693

Aus diesen Zahlenwerthen folgt, dass die Grösse der Drucksteigerung sich nicht wesentlich verändert, wenn man die Temperatur über 280° erhöht; bei einer niedrigeren Temperatur aber war das Verhältniss bedeutend kleiner (0,6932), ohne dass wahrscheinlich schon der Grenzwerth erreicht war. Verdünnung des Wasserstoffs scheint das Verhältniss zu vergrössern; auch die Anwesenheit von Kohlensäure, Kohlenoxyd und Cyan in der Palladiumröhre scheinen den Durchgang des Wasserstoffs zu begünstigen.

Zu einer befriedigenden Erklärung der Erscheinung haben die Versuche, wie die Discussion der Ergebnisse lehrt, noch nicht geführt. Der Gegenstand ist schwierig, und Herr Ramsay hofft, dass seine weiteren Experimente über die Absorption von Gasen durch Platin und über den Durchgang von Gasen durch andere metallische Scheidewände zu einer Erklärung derselben führen werden.

B. Brauner: Fluoroplumbate und freies Fluor. (Journ. of the Chem. Soc. 1894, Vol. XLV, p. 393.)

Im periodischen System der chemischen Elemente steht das Blei mit den vierwerthigen Metalloïden zusammen, und zwar in engster Beziehung zum Silicium, Germanium und Zinn, und in etwas fernerer zu Kohlenstoff, Titan, Zirkon und Cerium. Dieser Umstand mag die Ursache gewesen sein, unter den Verbindungen des Bleis, für welches zu der Zeit der Aufstellung des Systems als vierwerthige anorganische Verbindung nur das Superoxyd PbO_2 bekannt war, nach Salzen zu suchen, in denen die Vierwerthigkeit deutlicher zum Ausdruck kommt, als im Superoxyd. Diese Bemühungen sind von Erfolg gewesen; es gelang, Doppelsalze darzustellen, welche ganz analog dem Pinksalz, $SnCl_4$, $2\,NH_4Cl$ und dem Platinsalmiak sind. Von derartigen Salzen sind bisher dargestellt worden die Doppelverbindung von Bleitetrachlorid mit Salmiak, Kaliumchlorid, Rubidiumchlorid, Cäsiumchlorid, Chinolin- und Pyridinchlorhydrat, sämmtlich nach dem Schema $PbCl_4$, $2\,R'Cl$ zusammengesetzt. Weiterhin konnte dann aus dem „Bleisalmiak“ das freie Tetrachlorid $PbCl_4$ als schwere, gelbe Flüssigkeit gewonnen werden, die an der Luft raucht. Die Autoren dieser Arbeiten betonen die Analogie und — für die festen Salze — die Isomorphie dieser Verbindungen mit den entsprechenden des Zinns. Mit der Darstellung des Bleitetracetats $Pb(C_2H_3O_2)_4$ wurde ein weiterer Beweis dafür erbracht, dass das Blei mit vier einwerthigen Radicalen sich verbinden kann.

Aus denselben theoretischen Gründen, wie die erwähnten Bleiverbindungen, und ferner auch, weil mit ihr eine Methode zur Darstellung von elementarem Fluor gegeben ist, ist die Auffindung der Fluorplumbate interessant. Der Name Fluorplumbate soll ihre Beziehung zu den Plumbaten K_4PbO_4 ausdrücken, aus denen man sie entstanden denken kann, wenn man die vier Atome Sauerstoff durch die äquivalente Menge Fluor, d. h. acht Atome ersetzt, so dass sie die Zusammensetzung R'_4PbF_8 erhalten. Sie lassen sich aber auch als Doppelverbindungen des Bleitetrafluorids betrachten, gemäss der Formulirung $4\,RF, PbF_4$. Diese Körper, deren bestuntersuchter Repräsentant das Kaliumsalz $3\,KF, HF, PbF_4$ ist, lassen sich auf verschiedenen Wegen darstellen. Als die ergiebigste Methode hat sich die Behandlung einer Schmelze von Bleisuperoxyd und Kali mit Flusssäure herausgestellt. Das Product, ein weisses Salz, ist nicht wasserbeständig. Es zersetzt sich schon an feuchter Luft unter Bräunung, die von einer Bildung von Bleisuperoxyd herrührt. Beim Erhitzen entlässt es zunächst die gebundene Fluorwasserstoffsäure, und dann, in einer Temperatur von etwa 250°, entwickelt es freies Fluor. Fm.

Baratta: Das garganische Erdbeben vom Jahre 1627. (Bollettino della società geografica Italiana, Ser. II, Vol. VII, p. 399.)

Von einem Naturereignisse, das mehr denn zweieinhalb Jahrhunderte zurückliegt, eine Individualbeschreibung liefern zu wollen, das kann als ein ziemlich kühnes Unternehmen bezeichnet werden, aber im vorliegenden Falle trafen mehrere günstige Umstände zusammen, um die Lösung der Aufgabe zu ermöglichen. Erstens nämlich existirt eine ziemlich umfängliche gedruckte Literatur über die erwähnte Katastrophe, und in einer solchen Schrift, welche De Poardi (Rom 1627) herausgab, befindet sich eine interessante seismische Karte, welche Herr Baratta reproducirt, indem er zugleich einige Worte über die Geschichte solcher kartographischer Darstellungen überhaupt beifügt. Der erste Versuch dieser Art scheint nämlich von dem Piemontesen Jacopo Gastaldi anlässlich des grossen Erdbebens von Nizza (1564) unternommen worden zu sein; dann folgt chronologisch eben De Poardi, der durch conventionelle Zeichen für die garganische Halbinsel die Zerstörungsgrade charakterisirte; eine ähnliche, aber besser ausgeführte seismische Karte lieferte Sarconi für die grosse kalabrische Erschütterung (1783); 1857 endlich wurde durch eine in ihrer Art klassische Leistung Mallet's eine völlig neue Bahn eröffnet. Die Skizze De Poardi's ist, was die Orientirung anlangt, stark verzeichnet, was vielleicht mit einer unrichtigen Bestimmung der magnetischen Missweisung zusammenhängt, aber für den in Rede stehenden Zweck erwies sie sich doch recht nützlich.

Des Ferneren gelang es dem Autor, eine handschriftliche Beschreibung des 1627er Erdbebens aus der Feder eines gewissen Don Giulio Lucchini aufzufinden, von dem sich archivalisch allerdings nur so viel ermitteln liess, dass er in San Severo, einer der am härtesten betroffenen Städte, Geistlicher war. Das Manuscript wird textuell wiedergegeben, und man erkennt aus demselben deutlich genug, dass derjenige, der es niederschrieb, ein wissenschaftlich gebildeter Mann war, und dass seine Erzählung den Stempel der Wahrhaftigkeit an sich trägt. Auf Grund seiner Nachrichten, die natürlich

grösstentheils über die Verheerungen und über die Menge der vorgekommenen Todesfälle handeln, liess sich das Gelände vom Mons Garganus, welches ein „habituelles Schüttergebiet" darstellt, in vier Schütterzonen abtheilen, die aber sämmtlich gegen das angrenzende Meer hin offen sind und im Uebrigen, wie man dies in derartigen Fällen gewöhnlich beobachtet, elliptische Begrenzungslinien aufweisen. Bezeichnet man die vier Zonen, von innen heraus, durch fortlaufende Zahlen, so gehören in die erste jene Ortschaften, die vollständig verheert, deren Einwohner zum Theile getödtet wurden; in die zweite diejenigen, von denen nur einzelne Häuser dem Stosse erlagen; in die dritte die, bei welchen es nur zur Beschädigung, nicht jedoch zum Einsturze der Gebäude kam; in die vierte endlich jene Gegenden, die nur den Stoss verspürten, ohne dass es Materialschaden gab. Nach Perrey's Katalog wäre der Erdstoss als „Relaisbeben" bis nach Konstantinopel und Ragusa hin zu bemerken gewesen. Baratta ist der Ansicht, das Epicentrum — oder, wie wir lieber sagen möchten, die Entstehungsursache — habe sich direct unterhalb des am meisten erschütterten inneren Bezirkes befunden. Der Umstand, dass das Meer von seinen Ufern zurückwich und dann das Land überschwemmte, lässt zunächst an ein Seebeben denken, allein mit Recht wird betont, dass diese Erscheinung nur eine secundäre gewesen sei, und dass einfach der terrestrische Erdstoss eine Erdbebenfluth nach sich zog.

Die Frage, ob es Vorzeichen kommender Erdbeben gäbe, ob deshalb unter Umständen eine Prognose möglich sei, wird ebenfalls gestreift, weil Lucchini selbst sich hierüber eingehend verbreitet. Unerträgliche Hitze, auffallende Wolkenerscheinungen, Trübung und schwefliger Geschmack des kurz zuvor noch ganz normalen Brunnenwassers sollen dem Beben von 1627 vorangegangen sein, aber der Erzähler meint, man habe darauf nicht geachtet, „weil kein Anaximander und Pherekydes am Platze gewesen sei". Diese geschichtliche Reminiscenz giebt dem Verf. Anlass, einiger anderer Fälle aus späterer Zeit, in welchen eine solche Prophezeiung angeblich geglückt ist, zu gedenken; dass der von Petrarca citirte Bischof aus dem Jahre 1324 von Favaro als der Bischof Wilhelm von Ischia identificirt worden, scheint Herrn Baratta unbekannt geblieben zu sein. Man mag über die ganze Angelegenheit so skeptisch wie nur immer denken, so bleibt doch für einen so klassischen Zeugen, als welcher sich Don Lucchini ohne Zweifel darstellt, gewiss ein solches Maass von Glaubwürdigkeit übrig, dass man seine Angaben nicht ohne Weiteres zu verwerfen ein Recht hat. Meldet er doch selbst, dass ihm ein Jahr später ein analoges Wolkenphänomen, wie es 1627 bemerkt worden war, den Anhaltspunkt zur Voraussage eines Erdbebens geboten habe, das denn auch nicht habe auf sich warten lassen. Was die ausserordentlich hohe Temperatur im Juli 1627 anlangt, so lässt sich diese wohl mehr als coordinirte denn als superordinirte Erscheinung auffassen; solch excessive Wärme, verbunden mit totaler Windstille, konnte nur die Consequenz eines kräftigen barometrischen Maximums sein, und dass ein solches zu intrakrustalen Bewegungen immerhin einigermaassen disponirt, davon ist in dieser Zeitschrift unlängst erst die Rede gewesen. Das von uns besprochene Beben wird mit mehr Wahrscheinlichkeit den tektonischen als den vulkanischen Erderschütterungen zuzuweisen sein.

S. Günther.

E. Rey: Beobachtungen über den Kuckuck bei Leipzig aus dem Jahre 1893. (Ornithol. Monatsschrift des deutschen Vereins zum Schutze der Vogelwelt, XIX. Jahrg., S. 159.)

Verf. berichtet kurz über neue Beobachtungen, betreffend die Eiablage des Kuckucks, welche seine früheren Mittheilungen, über die wir seiner Zeit (Rdsch. VIII, 167) hier berichteten, in einigen Punkten ergänzen. Im Ganzen fand Verf. im Jahre 1893 in der Umgegend von Leipzig 70 Kuckuckseier, welche nach ihrer Färbung zu schliessen von 18 Weibchen herrührten, und von welchen 58 in den Nestern von Lanius collurio — dem auch in früheren Jahren von den dortigen Kuckucken bevorzugten Brutpfleger — angetroffen wurden. Zum ersten Mal fand Verf. auch Kuckuckseier in den Nestern von Sylvia atricapilla, S. cinerea, Fringilla chloris und Hypolais vulgaris. Diese Eier rührten ihrem Aussehen nach offenbar von neuen, früher bei Leipzig nicht beobachteten Weibchen her. Solcher neuen Weibchen wurden im Ganzen 8 constatirt, während von 5 früheren Weibchen keine Eier mehr gefunden wurden. Aus dem Auftreten neuer Weibchen, sowie aus der Thatsache, dass die bei Leipzig gefundenen Eier entweder „schablonenhaft übereinstimmend" oder ganz verschieden waren, nie aber etwas wie „Familienähnlichkeit" zeigten, schliesst Verf., dass die jungen Kuckucke nicht in dem Gebiete bleiben, in welchem sie ausgebrütet wurden. Hierbei ist nun allerdings vorausgesetzt, dass die Eier der Jungen denen der Mütter ähnlich seien, was direct noch nicht beobachtet wurde. Auch im Jahre 1893 konnte Verf. seine früher ausgesprochene Ansicht, dass die Kuckucksweibchen während der Legezeit durchschnittlich alle zwei Tage ein Ei legen, durch neue Befunde bestätigen, einmal wurden sogar an zwei auf einander folgenden Tagen Eier desselben Weibchens beobachtet. Dagegen begann die Legezeit in diesem Jahre 5 bis 10 Tage später als gewöhnlich.

Von den sonstigen Beobachtungen des Verf. sei hier noch erwähnt, dass in 28 Fällen zwei Kuckuckseier in demselben Nest gefunden wurden. Dieselben rührten von 12 Weibchen her, von welchen eins dreimal, ein zweites fünfmal, ein drittes sogar siebenmal vertreten war. Da dem Verf. weder durch eigene Beobachtung noch aus der Literatur ein Fall bekannt geworden ist, in welchem zwei Kuckucke in einem Nest aufgezogen wurden, so glaubt er, dass eins der zwei in ein und demselben Neste abgelegten Eier stets dem Untergange geweiht ist, und dass demnach die verhältnissmässig wenigen Kuckucksweibchen, welche ein schon mit einem Kuckucksei versehenes Nest zur Eiablage wählen, nicht hinlänglich an ihre Lebensweise angepasst seien. Zwei Eier desselben Weibchens in einem Nest wurden nicht beobachtet.

R. v. Hanstein.

E. Boudier: Ueber eine neue Beobachtung der Gegenwart von Ranken oder cirroiden Greiffäden bei den Pilzen. (Bulletin de la Société botanique de France 1894, T. XLI, p. 371.)

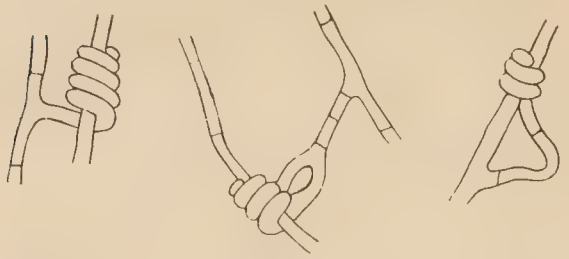
Bei der Untersuchung von Proben der Sepultaria Sumneriana Cooke (Peziza lanuginosa var. Sumneri Berk. et Br.) fand Verf. auf dem Mycelium oder vielmehr auf den Mycelhaaren, welche die Fruchtbecher mit einem wolligen Filz einhüllen, Anschwellungen, die durch das Ende anderer, sich wie Ranken um sie herumrollender Fäden gebildet waren.

Die erwähnten Haare sind von fahlrother Farbe, gegliedert, einfach oder verzweigt, mit kurzen oder sehr verlängerten Zweigen, welche die Erde nach allen Richtungen durchdringen. (Die Fruchtbecher des Pilzes befinden sich bis zur Fruchtreife unter der Erde.) Hier und da sieht man an den Hauptfäden zuerst kleine Warzen entstehen, die sich zu oftmals spontan sich einrollenden Zweigen verlängern und bei der Berührung mit anderen Fäden sich um diese nach Art von Bryonia-Ranken in mehreren Spiralwindungen herumschlingen (Fig. 1). Gewöhnlich sind beide Fäden ohne Verbindung mit einander, zuweilen aber bilden sie Anastomosen, wie dies ja häufig bei Pilzhyphen geschieht. Der Faden, um welchen die Ranke sich herumrollt, ist nur eine einfache Stütze und nichts weiter; niemals konnte die geringste

Anschwellung oder die geringste Veränderung des Protoplasmas beobachtet werden.

Die rankentragenden Zweige sind gewöhnlich einfach oder sie theilen sich in zwei Aeste, die entweder beide einen Stützfaden ergreifen (Fig. 2) oder von denen sich nur der eine einrollt, während der andere sich in das umgebende Erdreich verlängert. Oft legen sich diese

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.



Ranken, wenn sie nicht sogleich Fäden in ihrer Nachbarschaft finden, an denjenigen Faden an, von dem sie selbst entsprungen sind (Fig. 3). In anderen Fällen schlingen sich zwei Ranken um einander, wie man auch solche Ranken antrifft, die, nachdem sie in ihrem Bereich keine Stütze gefunden haben, sich nur um sich selbst winden; aber sobald sie mit anderen in Berührung kommen, ergreifen sie diese.

Ein Seitenstück zu diesem Fall von Rankenbildung bei einem Pilz bildet ein schlingender Pilz, den Herr Ludwig vor einem Jahre beschrieben hat. Die Fäden dieses Pilzes winden sich wie um Bohnenstangen um die Büschelhaare herum, die sich auf den Blättern einer afrikanischen Euphorbiacee befinden. F. M.

J. R. Jungner: Studien über die Einwirkung des Klimas, hauptsächlich der Niederschläge, auf die Gestalt der Früchte. (Botanisches Centralblatt 1894, Bd. LIX, S. 65.)

Abgesehen von einigen mehr theoretischen Erörterungen, beschäftigt sich dieser Aufsatz vorzugsweise mit dem Nachweis, dass in regenreichen Gegenden (wie im Kamerungebiet, das Verf. aus eigener Anschauung kennt), wo die Blätter Träufelspitzen (vergl. Rdsch. VIII, 421) haben, die Früchte zum erheblichen, vielleicht zum grössten Theile gleichfalls mit derartigen entwässernden Einrichtungen ausgerüstet sind. Solche Früchte sind hängend, gewöhnlich langgestreckt, entweder mit langen Stielen versehen oder an überhängenden Zweigen sitzend, und nach unten in eine mehr oder weniger lange Träufelspitze ausgezogen. Auch aufrechte Früchte sind gewöhnlich in die Länge gezogen und nach der Basis zu verjüngt, wodurch das Wasser längs dieser herabgeleitet wird. Bisweilen befördern die Entwässerung andere, in der Nähe sitzende Blätter, wie die Kolbenscheiden bei Calamusarten, die an ihrem niederhängenden Ende mit langen, gekrümmten Geisseln versehen sind.

Das Vorstehende gilt besonders für kapselartige Früchte; doch werden auch fleischige Früchte, die im Uebrigen mehr an ein trockenes Klima angepasst zu sein scheinen, bisweilen lang und mit wasserableitenden Einrichtungen versehen. Das Auftreten kurzer, aufrechter Kapseln in regenreichen Gegenden steht, wie bei Bixa orellana, mit dem Umstande in Zusammenhang, dass die Frucht in der Trockenzeit reift und verbreitet wird. F. M.

J. G. Galle: Verzeichniss der Elemente der bisher berechneten Kometenbahnen nebst Anmerkungen und Literaturnachweisen, neu bearbeitet, ergänzt und fortgesetzt bis zum Jahre 1894. XX und 316 S. 8°. (Leipzig 1894, W. Engelmann.)

Vor fast fünfzig Jahren, 1847, veröffentlichte Herr Galle sein erstes Verzeichniss aller bis dahin berechneten Kometenbahnen als Anhang zur zweiten Auflage von Olbers' berühmter Abhandlung über die Bestimmung der Kometenbahnen. Im Jahre 1864 lieferte er eine Ergänzung und Fortsetzung jenes Verzeichnisses und gegenwärtig liegt dasselbe Werk vor uns, vervollständigt bis auf den heutigen Tag.

Wie in seinen früheren Ausgaben wird das Buch auch in seiner neuen Gestalt für den Fachmann ganz unentbehrlich sein. Denn es enthält für jeden Kometen alle bekannt gemachten Bahnberechnungen, höchstens diejenigen Elementensysteme ausgenommen, welche unmittelbar nach der Entdeckung berechnet, nur den ephemeren Zweck verfolgten, den Kometen nicht aus den Augen zu verlieren. Die einzelnen Rechnungen sind für jeden Kometen in solcher Reihenfolge aufgeführt, dass man einen unmittelbaren Ueberblick darüber erhält, wie man nach und nach zu einer immer genaueren Kenntniss seiner Bahn gelangte: das zuletzt angegebene Elementensystem ist somit als das jeweils wahrscheinlichste zu betrachten. Der zweite Theil des Werkes giebt in Anmerkungen bei den einzelnen Kometen die Quellen an, denen die Bahnen entnommen sind, nebst den wichtigsten Erläuterungen, die Grundlagen der Rechnungen betreffend. Ausserdem finden wir hier die hauptsächlichsten Angaben über die Entdeckung, Sichtbarkeitsdauer und das Aussehen dieser Körper. Beigefügt sind ferner kurze Notizen über einige Kometen, die nicht vollständig beobachtet und deren Bahnen nicht berechnet werden konnten.

Manche Einzelheiten werden auch für den Nichtfachmann von Interesse sein. Herrn Galle's Werk zählt die Bahnen von 414 Kometen auf, deren letzter Komet 1894 III, der zweite Tempel'sche ist. Die periodischen Kometen sind in jeder Erscheinung besonders gezählt. Um die wahre Zahl der erschienenen, neuen Kometen zu erhalten, hat man die Wiederkünfte jener Kometen in Abrechnung zu bringen. Hierüber giebt Herr Galle in der Einleitung Auskunft; die Zahl der Erscheinungen (E) der sicher wiedergekommenen Kometen beträgt darnach bei Komet:

d'Arrest	5 E	von 1851	bis 1890
Biela	6 E	von 1772	bis 1852
Brorsen	5 E	von 1846	bis 1879
Encke	26 E	von 1786	bis 1891
Faye	7 E	von 1843	bis 1888
Finlay	2 E	— 1886	und 1893
Halley	7 E	von 1378	bis 1835
Olbers	2 E	— 1815	und 1887
Pons-Brooks	2 E	— 1812	und 1884
$Tempel_1$	3 E	von 1867	bis 1879
$Tempel_2$	3 E	von 1873	bis 1894
$Tempel_3$	3 E	von 1869	bis 1891
Tuttle	4 E	von 1790	bis 1885
Winnecke	6 E	von 1819	bis 1892
Wolf	2 E	— 1884	und 1891

Diese 15 Kometen sind also 83 mal erschienen oder 68 mal wiedergekehrt; wir haben somit 414—68 wirklich neue Kometen. Von den bis zum Jahre 1000 erschienenen Kometen sind nur 15 bis jetzt berechnet worden, von 1000 bis 1500 kennt man 25 Bahnen, darunter zweimal die des Halley'schen Kometen. Später vertheilen sich zeitlich die berechneten Kometen wie folgt:

von 1501 bis 1600	13	Bahnen
von 1601 bis 1700	20	„
von 1701 bis 1800	62	„
von 1801 bis 1850	93	„
von 1851 bis 1894	186	„

Die Anzahl der Entdeckungen in den verschiedenen Jahren ist bekanntlich sehr ungleich: so haben wir neun Kometen im Jahre 1886 und acht in den Jahren 1846[1]), 1858 und 1881, während selbst in neuerer Zeit noch längere Perioden ohne neue Kometen verstrichen. So fielen in den Zeitraum zwischen den Perihelien der Kometen 1874 VI (18. Oct. 1874) und 1877 I (19. Jan. 1877) nur die vorausberechneten Erscheinungen der Kometen Winnecke und Encke (März bezw. April 1875); es vergingen also 27 Monate ohne einen neuen Kometen und

[1]) Hierzu würde noch ein am 18. Oct. 1846 von Hind gesehener, aber später nicht wiedergefundener Komet als neunter kommen.

21 Monate ohne einen Kometen überhaupt. Dabei ist zu beachten, dass damals seitens mehrerer Astronomen eifrig nach Kometen gesucht worden ist.

Noch eine andere interessante Thatsache leuchtet aus Herrn Galle's Verzeichniss hervor. Während es nämlich früher nur ganz ausnahmsweise gelang, etwas über die Form der Kometenbahnen, das heisst über ihre Excentricitäten mit Sicherheit festzustellen, finden wir über dieses Bahnelement bei der Mehrzahl der Kometen der letzten Decennien mehr oder weniger zuverlässige Angaben. Diese Thatsache beruht einestheils auf der grösseren Lichtstärke der zu den Beobachtungen benutzten Fernrohre, durch die man die Kometen jetzt durchschnittlich weit länger verfolgen kann wie ehemals, anderentheils, freilich durch die Güte der Instrumente mitbedingt, auf der gesteigerten Genauigkeit der Beobachtungen. Soweit man sich auf die Resultate verlassen kann, sind die nichtparabolischen Bahnen sämmtlich Ellipsen, mit Ausnahme der Kometen 1886 II und 1889 I, bei denen Planetenstörungen eine Umwandlung der Bahn in eine von der Parabel allerdings nur mässig abweichende Hyperbel hervorgebracht haben. Vielleicht liegt ein ähnlicher Fall bei dem Kometen 1886 IX vor, dessen Bahn nach Herrn Buschbaum die Excentricität 1,00038 besitzt.

Es ist sehr schwer, den enormen Aufwand an Zeit und Mühe richtig abzuschätzen, den der Herr Verf. benöthigte bei der Sammlung und Sichtung des überreichen Stoffes. Nachdem nun aber dieses lang erwartete Werk vollendet ist, muss man auch gestehen, dass es alle Erwartungen erfüllt oder übertrifft. Einem Jeden, der sich näher mit Studien über die Kometen beschäftigen will, sei daher dieses werthvolle Buch aufs Beste empfohlen.

A. Berberich.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie unter Mitwirkung von H. Beckurts, R. Benedict, C. A. Bischoff, E. F. Dürre, J. M. Eder, C. Häussermann, G. Krüss, M. Märcker, W. Nernst, F. Röhmann. III. Jahrg. 1893, 603 Seiten. (Braunschweig 1894, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn.)

In den zwei Jahren seines Bestehens hat sich das Jahrbuch zahlreiche Freunde erworben, so dass dem Erscheinen des III. Bandes mit Interesse entgegengesehen wurde. Besonders anzuerkennen ist, dass der diesjährige Band etwa zwei Monate früher, als der vorige zur Ausgabe gelangt ist. Gerade solch ein Unternehmen, das sich zur Aufgabe gestellt hat, eine Jahresübersicht der wissenschaftlichen Errungenschaften zu bringen, wird seinen Zweck nur ganz erfüllen können, wenn es rasch fertig gestellt wird. — Die Anlage des Werkes ist im Wesentlichen dieselbe geblieben, auch unter den Mitarbeitern ist keine Aenderung eingetreten. Nur eine gute Neuerung ist getroffen: Die Geschichte der Chemie wird fortan auf Anregung von Prof. Hjelt berücksichtigt und die in dem Berichtjahre erschienenen historischen Werke erfahren eingehende Besprechung.

Die Lectüre des Buches gestaltet sich wiederum zu einer sehr angenehmen. Im ersten Abschnitt, der die physikalische Chemie behandelt, giebt Nernst eine treffliche Uebersicht und scheut auch vor begründeter Kritik einiger Auffassungen nicht zurück. Speciell von dem Kapitel über Elektrochemie wird bei dem starken Hervortreten dieser Disciplin in letzter Zeit von vielen gern Kenntniss genommen werden.

Es würde zu weit führen und auch wenig Zweck haben, in viele Einzelheiten einzugehen. Erwähnt sei nur noch, dass in dem anorganischen Theil von G. Krüss sehr hübsch über die Versuche von Moissan zur Herstellung von Diamanten u. s. w. berichtet wird; dass im organischen von C. Bischoff der Nomenclatur, nach wie vor, Aufmerksamkeit geschenkt wird und dass in dem Abschnitt Metallurgie von E. F. Dürre Manches von allgemeinem Interesse vorhanden ist. In Technologie der Kohlehydrate und Gährungsgewerbe von M. Märcker, L. Bühring und W. Schneidewind dürfte endlich der ausführliche Bericht über die Verwendung der Flusssäure als Zusatz zur Maische, die für die Praxis von grosser Bedeutung ist, Manchem willkommen sein, da einer der Herren Verff., wie bekannt, auf diesem Gebiet Autorität ist.

Man darf wohl annehmen, dass Niemand das Buch unbefriedigt aus der Hand legen wird. M. L. B.

Vermischtes.

Ueber den Lichtwechsel von β Lyrae, für welchen in den 50er Jahren durch die klassische Untersuchung Argelander's die wichtigsten Momente festgelegt sind, hat Herr E. Lindemann eine neue Untersuchung ausgeführt, denen er die Beobachtungen von Plassmann in den Jahren 1888 bis 1893 zu Grunde legte. Eine eingehende Untersuchung des Veränderlichen durch Schönfeld aus eigenen Beobachtungen in den Jahren 1859 bis 1863 hatte für β Lyrae bereits Verschiedenheiten gegen die Argelander'schen Elemente gezeigt, die sich, zwar nur schwer, aber immer noch diesen anpassen liessen. Eine im Jahre 1887 ausgeführte Arbeit von Reed hingegen hatte zur Aufstellung neuer Elemente geführt; nun wollte Herr Lindemann die neuesten Plassmann'schen Beobachtungen auf ihr Verhalten zu der Argelander'schen Theorie prüfen. Das Resultat der Untersuchung war, dass die Lichtcurve sich in den letzten 40 Jahren wesentlich geändert hat; die Beobachtungen werden zur Zeit vollkommen genügend von den Reed'schen Elementen dargestellt; sie weichen aber von den Argelander'schen bedeutend ab. Das erste Maximum der Helligkeit folgt jetzt dem Hauptminimum in 3 Tagen 12 Stunden (bei Argelander in 3 d 2 h), das zweite Minimum in 6 d 15,6 h (bei Arg. in 6 d 9 h) und das zweite Maximum in 9 d 16,8 h (bei Arg. in 9 d 12,5 h). Es hat sich demnach das erste Maximum sehr bedeutend (um 10 Stunden) nach vorwärts verschoben, so dass alle nachfolgenden Epochen einander näher rücken mussten. Im Zusammenhang damit erscheint die Lichtzunahme nach dem Hauptminimum bedeutend verlangsamt und die Lichtabnahme vor demselben erheblich beschleunigt. Interessant ist, dass bereits die Schönfeld'sche Lichtcurve den Beginn der in den Plassmann'schen Beobachtungen hervortretenden Veränderungen erkennen lässt. Die Epoche des Lichtwechsels ist in beiden Elementen 12 d 21,8 h. Unregelmässigkeiten im Lichtwechsel treten in einigen Perioden, namentlich nach dem Hauptminimum und gegen das Ende des ersten Maximums, sowie vielleicht auch gegen das Ende des zweiten Maximums auf; deren weiteres Verfolgen erfordert Beobachtungen in kürzeren Zwischenzeiten, als bisher vorliegen. (Bulletin de l'Acad. imp. d. St. Pétersbourg. 1894, Ser. 4, T. XXXVI, p. 251.)

Ueber die Durchlässigkeit der mit vulkanischer Asche beladenen Luft für Sonnenstrahlen wurden nach der Eruption des Aetna im Jahre 1892 von Herrn Adolfo Bartoli einige Messungen ausgeführt. Am 9. Juli hatte ein heftiger Ausbruch grosse Massen von Asche emporgeschleudert, von welcher die gröberen Partikel sich in der Umgebung bis nach Calabrien und Malta hin niedergeschlagen hatten, während die feineren Theilchen in der Luft schwebend blieben und sich bei Windstille gleichmässig verbreiteten. Am Morgen des 25. Juli hat nun Herr Bartoli in Catania mit dem Pyrheliometer Messungen der Sonnenstrahlung bei verschiedenen Sonnenhöhen zwischen 12° und 30° 40′ ausgeführt und aus den beobachteten Wärmemengen und der Dicke der durchstrahlten Atmosphäre den Durchlässigkeitscoëfficienten derselben = 0,575 gefunden, also einen bedeutend kleineren Werth als bei vollkommen klarer Luft, welche für gleiche Sonnenhöhen eine Durchlässigkeit von 0,80 besitzt. Weitere Messungen wurden am Abend desselben Tages mit gleichem Ergebniss gemacht; auch am 23. Juli waren Messungen der Sonnenstrahlung angestellt. Eine am 3. August zu Catania ausgeführte Messung ergab viel höhere Wärmemengen. Verglich Herr Bartoli die am 23. und 25. Juli beobachteten Wärmen mit denen im August, so erhielt er Verhältnisse, die zwischen 0,30 und 0,70 lagen und meist um 0,50 schwankten. Für das Auge hingegen war die Differenz der Helligkeit der Sonne im Juli und August nur eine geringe. (Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania 1894, Ser. 4, Vol. VII. Estr.)

Begattung der Kreuzspinne. Als ich am 20. September dieses Jahres in meinem Garten Spinnen für einen Nusshäher einfing, wurde ich zufällig Zeuge des Begattungsvorganges bei diesen Thieren, und da der von mir beobachtete Fall nicht unwesentlich von der Art und Weise abweicht, wie andere Beobachter diesen Vorgang beschreiben, so hielt ich es für geboten, ihn aufzuzeichnen.

Eben hatte ich eine weibliche Kreuzspinne (Epeira diadematа) in der bekannten Weise mitten im Netz sitzen sehen und war nur fortgegangen, um mir eine Ruthe abzuschneiden, mit der ich sie herausnehmen wollte, als ich die Spinne nicht mehr an der alten Stelle vorfand, sondern sie erst nach einigem Suchen auf einem der nach unten das Netz anspannenden Fäden entdeckte. Zugleich sah ich ein Männchen sich langsam, den Rücken nach unten, auf sie zu bewegen. Als das Männchen etwa auf 10 cm herangekommen war, legte das Weibchen die Füsse fest an den Leib an und blieb nun, den Kopf nach unten und die Bauchseite dem nahenden Galan zugekehrt, regungslos sitzen. Das Männchen beschleunigte jetzt seine Gangart und strich, als es ganz herangekommen war, mehrmals mit dem ersten Fusspaar liebkosend über ihren Rücken, ging dann einen Schritt zurück und schnellte sich für einen Moment so nach oben, dass sein Kopf die Geschlechtsöffnung der weiblichen Spinne berührte. Dieses Spiel wiederholte sich in unmittelbarer Folge 37 mal hinter einander. Dann machte das Männchen kehrt und schien sich unter ein Blatt zurückziehen zu wollen. Als sich aber kurz darauf das Weibchen wieder bewegte und einige Schritte vorwärts ging, kehrte das Männchen schnell um und nachdem sich diesmal beide mit den Füssen gegenseitig zärtlich gestreichelt hatten, nahm das Weibchen genau seine frühere, regungslose Stellung ein und das Männchen begann aufs neue sein Emporschnellen und Zurückfallen, noch 21 mal. Dann verschwand das Männchen im Laube und das Weibchen stieg wieder ins Netz zurück. Eine besondere Manipulation mit den Kiefertastern konnte ich der schnellen Bewegung wegen beim Männchen nicht wahrnehmen, dagegen sah ich mehrmals, dass das Weibchen nach eben erfolgtem Anschlagen des Männchens sich mit einem der hinteren Beine über die Bauchfläche strich, um, wie es schien, hier haftende Samenflüssigkeit in die Geschlechtsöffnung zu befördern.

Leipzig. Dr. E. Rey.

Ueber die conservirende Wirkung des Formol auf Pflanzen (vergl. Rdsch. IX, 398) hat auch Herr Ludwig Linsbauer eine Reihe von Versuchen ausgeführt. Zur Verwendung gelangte in der Regel eine dem Gehalte an Formaldehyd nach einprocentige Lösung. Der Habitus der ganzen Pflanzen und ihrer Theile war nach ein bis mehreren Monaten noch sehr gut erhalten, Schrumpfungen waren in augenfälliger Weise nicht eingetreten. Chlorophyll verliert allmälig seine grüne Farbe; von Blüthenfarbstoffen scheinen sich am besten der gelbe und das Anthocyanblau (in Viola) zu erhalten, während das Blau in Vinca und Hepatica ausserordentlich rasch zerstört wird. Da die wässerige Lösung mit der Zeit die ganze Pflanze durchdringt, so fühlen sich die Pflanzentheile beim Herausnehmen sehr weich an, und besonders die Blumenblätter fallen hierbei ganz schlaff zusammen. Aber trotzdem sind die Pflanzen gut schnittfähig. Die gröbere, mikroskopische Structur ist sehr gut erhalten. Viel zu wünschen lässt meist die Structur des Protoplasmas, indem einerseits im Zellinhalte hin und wieder Trübungen aufzutreten scheinen, andererseits der Zellinhalt sehr stark plasmolysirt ist. Doch war die Fixirung gut gelungen im Epithel der Blüthen von Leucojum. Hier war der Zellkern sammt dem Kernkörperchen sehr deutlich, ebenso die Plasmastränge und die Vacuolen. Die Reactionen auf Cellulose und Verholzung gelangen sehr gut. Im Ganzen empfiehlt Verf. das Formol in entsprechender Verdünnung als Conservirungsmittel für Pflanzen, da es nach den bisherigen Erfahrungen, was die Erhaltung der Farben anbelangt, den Alkohol entschieden übertreffe. (Verhandl. d. k. k. Zool.-bot. Ges., Jahrg. 1894, Sitzungsber. S. 23.) F. M.

Die holländische Akademie der Wissenschaften zu Harlem ernannte zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Prof. E. van Beneden in Lüttich, Prof. F. Kohlrausch in Strassburg, Prof. F. R. Helmert in Potsdam, H. E. Baillon in Paris.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften bewilligte in der Sitzung vom 18. October Herrn Dr. Paul Kuckuck in Helgoland zur Fortsetzung seiner Untersuchungen der dortigen Algen 1200 Mk.; Herrn Prof. Arthur König zum Ersatz für Unkosten bei physiologisch-optischen Untersuchungen 150 Mk.

Prof. F. Kohlrausch in Strassburg hat den Ruf als Professor der Physik an die Universität Berlin abgelehnt.

Prof. W. Nernst in Göttingen hat einen Ruf an die Universität München erhalten.

Prof. Dr. J. Scheiner vom astrophysik. Observatorium in Potsdam ist nebenamtlich zum ausserord. Prof. an d. Universität Berlin ernannt.

An der landwirthschaftl. Centralanstalt in Weihenstephan sind Dr. Ulsch zum Prof. der Chemie, Lehrer Ganzenmüller zum Prof. der Mathematik und Dr. Puchner zum Lehrer ernannt.

Frl. cand. math. Anna Vedel aus Kopenhagen ist zum Amanuensis für Mathematik an d. Univers. Stockholm ernannt.

Am 29. Oct. starb zu Charlottenburg Prof. Dr. Böhme, Leiter der königl. Prüfungsanstalt für Baumaterialien, 55 Jahre alt.

Nach in Berlin eingetroffenen Nachrichten sind der Botaniker Dr. Lent und der Zoologe Dr. Kretzschmar im District Kilima-Njaro getödtet worden.

Astronomische Mittheilungen.

Der Encke'sche Komet ist auf einer von Herrn M. Wolf in Heidelberg am 31 Oct. gemachten photographischen Aufnahme zuerst wiedergefunden worden, als freilich noch sehr schwacher Nebel. Tags darauf wurde er von Herrn V. Cerulli an dem 15-Zöller seiner Privatsternwarte zu Teramo bei Rom beobachtet in Uebereinstimmung der von Herrn O. Backlund in Petersburg berechneten Ephemeride, der folgende Oerter entnommen sind (für Berliner Mitternacht):

21. Nov.	$AR = 22^h\ 36{,}6^m$	$D = +9^\circ\ 15'$	$H = 1{,}4$
25. „	22 31,7	+ 8 22	1,5
29. „	22 27,6	+ 7 35	1,6
3. Dec.	22 24,3	+ 6 52	1,8
7. „	22 21,7	+ 6 13	1,9
11. „	22 19,6	+ 5 38	2,1
15. „	22 18,1	+ 5 6	2,4

Die Zahl H giebt an, wie viel mal heller der Komet sein wird als zur Zeit der Wiederauffindung.

Der neue Veränderliche vom Algoltypus ist bereits im Juli und August von S. C. Chandler in Cambridge (Amer.) beobachtet und die Periode bestimmt worden. Die Ergebnisse, sowie eine Ephemeride wurden den Sternwarten Potsdam und Upsala mitgetheilt, von wo sie aber bis zur Bekanntmachung der Variabilität durch Hartwig nicht weiter verbreitet wurden. Ursprünglich hatten Müller und Kempf bei ihren photometrischen Beobachtungen (Bd. IX der Publ. des Observatoriums zu Potsdam) schon die Variabilität des Sternes vermuthet und zu speciellen Beobachtungen aufgefordert.

Ein Planet von ganz ungewöhnlichen Bahnverhältnissen, jedenfalls mit sehr starker Neigung der Bahn gegen die Ekliptik, ist von M. Wolf in Heidelberg am 1. Nov. photographisch entdeckt worden. Derselbe muss uns sehr nahe sein, da er täglich über einen halben Grad zurücklegt. Wahrscheinlich besitzt er eine kometarische Excentricität. Er wird wohl die Nummer 392 erhalten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von H. Bechhold in Frankfurt a/M.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 24. November 1894. **Nr. 47.**

Inhalt.

Astronomie. Wm. Harkness: Ueber die Grösse des Sonnensystems. S. 597.

Physik. Liveing und Dewar: Vorläufige Mittheilung über das Spectrum der elektrischen Entladung in flüssigem Sauerstoff, flüssiger Luft und flüssigem Stickstoff. S. 600.

Kleinere Mittheilungen. Giuseppe Folgheraiter: Vertheilung des Magnetismus im vulkanischen Gestein von Latium. S. 602. — Alex Le Royer und Paul van Berchen: Messung der Wellenlänge einer Hertz'schen Primärschwingung in Luft durch die Aenderung des elektrischen Widerstandes von Metallfeilicht. S. 602. — H. v. Pechmann: Ueber Diazomethan. S. 603. — A. Bethe: Die Erhaltung des Gleichgewichts. S. 603. — A. Famintzin: Ueber Chlorophyllkörner der Samen und Keimlinge. S. 605. — Louis Mangin: Ueber die Constitution der Membran bei einigen Pilzen, besonders bei den Polyporeen. S. 605.

Literarisches. A. Föppl: Einführung in die Maxwell'sche Theorie der Elektricität. S. 606. — Hugo Hergesell: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichslande Elsass-Lothringen im Jahre 1892. S. 606. — A. Lang: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. S. 606.

Correspondenz. H. Rubens: Zur Helmholtz'schen Dispersionstheorie. S. 606.

Vermischtes. Preisausschreiben der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften. — Personalien. S. 607.

Astronomische Mittheilungen. S. 608.

Wm. Harkness: Ueber die Grösse des Sonnensystems.

(Rede des zurücktretenden Präsidenten der American Association for the Advancement of Science in der Versammlung zu Brooklyn am 16. August 1894.)

..... Ich will heute Ihre Aufmerksamkeit lenken auf den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über die Grösse des Sonnensystems, hierbei werde ich einige Betrachtungen einflechten müssen, die aus Laboratoriumsversuchen über den Lichtäther abgeleitet sind, andere, die aus Versuchen über die wägbare Materie entnommen wurden, und noch andere, die sich sowohl auf Erscheinungen an der Oberfläche der Erde, als auf ihre innere Structur beziehen, und so werden wir uns vielfach mit dem Grenzgebiete beschäftigen, in dem sich Astronomie, Physik und Geologie begegnen.

Die relativen Abstände der verschiedenen Himmelskörper, welche das Sonnensystem zusammensetzen, konnten bis zu einem beträchtlichen Grade der Annäherung bestimmt werden mit sehr rohen Instrumenten, sobald der richtige Plan des Systems bekannt war, und dieser Plan wurde von Pythagoras mehr als fünfhundert Jahre vor Christus gelehrt. Er muss den Aegyptern und Chaldäern noch früher bekannt gewesen sein, wenn Pythagoras wirklich seine astronomischen Kenntnisse von ihnen entlehnt hat, wie von einigen alten Schriftstellern behauptet wird; doch hierüber ist keine Gewissheit zu erlangen. In der Oeffentlichkeit nahm Pythagoras scheinbar den geläufigen Glauben seiner Zeit an, welcher die Erde zum Mittelpunkte des Universums machte; aber seinen auserlesenen Schülern theilte er die richtige Lehre mit, dass die Sonne die Mitte des Sonnensystems einnimmt, und dass die Erde nur einer unter den Planeten ist, die um sie kreisen. Aehnlich allen grössten Weltweisen scheint er nur mündlich gelehrt zu haben. Ein Jahrhundert verstrich, bevor seine Lehren von Philolaus aus Kroton niedergeschrieben wurden, und noch später erst wurden sie öffentlich gelehrt von Hicetas, oder, wie er zuweilen genannt wird, Nicetas aus Syracus. Dann wurde der übliche Schrei über Gottlosigkeit erhoben und das Pythagoräische System wurde schliesslich durch das Ptolemäische unterdrückt, welches das Feld behauptete, bis es fast zweitausend Jahre später von Copernicus umgestossen wurde. Plinius erzählt uns, dass Pythagoras meinte, die Entfernungen bis zur Sonne und zum Monde betragen bezw. 252000 und 12600 Stadien; nimmt man das Stadion zu 625 Fuss, so ergiebt dies 29837 und 1492 englische Meilen; aber über die Methode, durch welche diese Zahlen erhalten worden, hat man keine Kunde.

Nachdem die relativen Abstände der verschiedenen Planeten bekannt geworden, bleibt nur noch der Maassstab des Systems zu bestimmen, und hierfür genügt der Abstand zwischen zwei beliebigen Planeten. Wir wissen wenig von der alten Geschichte dieser Frage, aber es ist klar, dass die ersten Astronomen die zu messenden Werthe zu klein fanden, um mit ihren Instrumenten entdeckt werden zu können, und selbst in modernen Zeiten hat sich das Problem als ein ungemein schwieriges erwiesen. Aristarch aus Samos, der um 270 v. Chr. lebte, war der Erste gewesen, der es wissenschaftlich in Angriff nahm. In

moderner Sprache ausgedrückt, war seine Ueberlegung folgende: Wenn der Mond genau halb voll ist, müssen die Erde und die Sonne, von seinem Mittelpunkte aus betrachtet, einen rechten Winkel mit einander bilden, und wenn man den Winkel zwischen Sonne und Mond misst, wie er von der Erde aus in diesem Moment erscheint, dann sind alle Winkel des Dreiecks, welches Erde, Sonne und Mond verbindet, bekannt, und das Verhältniss des Sonnenabstandes zu dem des Mondabstandes kann bestimmt werden. Obwohl theoretisch ganz correct, ist die Schwierigkeit, den genauen Moment, wo der Mond halb voll ist, mit dem Auge zu bestimmen, so gross, dass dies selbst mit den kräftigsten Fernrohren nicht genau ausgeführt werden kann. Nun hatte Aristarch kein Fernrohr, und er erklärt nicht, wie er die Beobachtung ausgeführt; aber sein Schluss war, dass in dem fraglichen Moment der Abstand zwischen Sonne und Mond, von der Erde aus gesehen, um $^1/_{30}$ kleiner ist, als ein rechter Winkel. Wir würden dies jetzt ausdrücken, dass der Winkel 87 Grad beträgt; aber Aristarch wusste nichts von Trigonometrie, und um sein Dreieck aufzulösen, griff er zu einem geistreichen, aber langen und mühsamen geometrischen Verfahren, welches zu uns gekommen ist und einen sicheren Beleg von dem Zustande der griechischen Mathematik in jener Zeit liefert. Sein Schluss war, dass die Sonne 19 mal weiter von der Erde entfernt ist als der Mond, und wenn wir dies Resultat combiniren mit dem jetzigen Werth der Mondparallaxe, nämlich 3422,38 Sec., so erhalten wir für die Sonnenparallaxe 180 Sec., was mehr als 20 mal zu gross ist.

Die einzige andere Methode zur Bestimmung der Sonnenparallaxe, die den Alten bekannt gewesen, wurde von Hipparch um 150 v. Chr. ersonnen. Sie stützte sich auf die Messung der Schnelligkeit der Abnahme des Durchmessers des Erdschatten-Kegels, indem man die Dauer der Mondfinsternisse notirte; und da das aus derselben abgeleitete Resultat zufällig nahezu dasselbe war, als das von Aristarch gefundene, blieb dieser Werth der Parallaxe nahezu 2000 Jahre lang in Ansehen, und die Entdeckung des Fernrohrs war nöthig, um ihren fehlerhaften Charakter zu enthüllen. Zweifellos rührte diese Beständigkeit von der äussersten Kleinheit der wahren Parallaxe her, welche, wie wir jetzt wissen, viel zu klein ist, als dass sie mit den alten Instrumenten wahrnehmbar sein konnte, und somit waren die vorgenommenen Messungen derselben in Wirklichkeit nichts als Messungen ihrer Ungenauigkeit.

Das Fernrohr wurde zuerst von Galilei 1609 auf den Himmel gerichtet, aber es bedurfte des Mikrometers, um es in ein genaues Messinstrument zu verwandeln, und dieses ist erst im Jahre 1639 durch Wm. Gascoigne erfunden worden. Nach dessen Tode ging sein Originalinstrument auf Richard Townley über, der es an ein 14füssiges Teleskop seiner Heimath in Townley, Lancashire, England, anbrachte, wo es von Flamsteed benutzt wurde bei der Beobachtung der täglichen Parallaxe von Mars während der Opposition 1672. Eine Beschreibung von Gascoigne's Mikrometer ist in den Philosophical Transactions von 1667 veröffentlicht, und zwar ein wenig früher, als ein ähnliches Instrument von Auzout in Frankreich erfunden worden; aber Observatorien waren damals seltener als jetzt, und soviel mir bekannt, war J. D. Cassini ausser Flamsteed der Einzige, welcher die Sonnenparallaxe aus jener Opposition des Mars zu bestimmen suchte. Die Wichtigkeit der Gelegenheit voraussehend, hatte er Richer einige Monate vorher nach Cayenne geschickt, und als die Opposition eintrat, führte er zwei Parallaxen-Bestimmungen aus; eine mittelst der Tagesmethode aus seinen eigenen Beobachtungen in Paris und die andere mittelst der Medianmethode aus Beobachtungen in Frankreich von ihm selbst, von Römer und Picard, in Verbindung mit denen von Richer in Cayenne. Diese Beobachtung bildete den Uebergang von den alten Instrumenten zu den mit Mikrometern ausgestatteten Teleskopen, und das Resultat muss die Astronomen des 17. Jahrhunderts fast betäubt haben, denn es liess die altersgraue, riesige Parallaxe von etwa 180 Sec. auf 10 Sec. zusammenschrumpfen und erweiterte so die Vorstellungen vom Sonnensystem zu etwas den wirklichen Dimensionen Aehnlichem. Mehr als 50 Jahre vorher hatte Kepler aus seinen Ideen von den Himmelsharmonien geschlossen, dass die Sonnenparallaxe 60 Sec. nicht übersteigen könne, und ein wenig später hatte Horrocks aus wissenschaftlicheren Gründen gezeigt, dass sie wahrscheinlich nur 14 Sec. sei; aber den Todesstoss erhielten die alten Werthe, welche 2 bis 3 Minuten betrugen, von diesen Marsbeobachtungen Flamsteed's, Cassini's und Richer's.

Die im Jahre 1672 erhaltenen Resultate erregten nun bei den Astronomen ein lebhaftes Verlangen nach weiteren Beweisen für den wahren Werth der Parallaxe, und da Mars in eine für solche Untersuchungen günstige Position nur in Intervallen von etwa 16 Jahren kommt, nahmen sie ihre Zuflucht zu Beobachtungen von Mercur und Venus. Im Jahre 1677 beobachtete Halley die tägliche Parallaxe von Mercur und auch einen Durchgang dieses Planeten durch die Sonnenscheibe auf St. Helena, und 1681 beobachteten J. D. Cassini und Picard die Venus, als sie auf demselben Parallel war wie die Sonne; aber obwohl die Beobachtungen von Venus bessere Resultate gaben, als die von Mercur, war doch keins von beiden entscheidend, und wir wissen jetzt, dass diese Methoden ungenau sind, selbst mit den mächtigen Instrumenten der Jetztzeit. Nichtsdestoweniger trug Halley's Versuch mit dem Mercurdurchgange schliesslich doch Früchte in Gestalt seiner berühmten Abhandlung von 1716, in welcher er die besonderen Vortheile der Venusdurchgänge für die Bestimmung der Sonnenparallaxe zeigte. Die Vorstellung, diese Durchgänge für den vorliegenden Zweck zu verwerthen, scheint James Gregory dunkel vorgeschwebt zu haben, oder selbst

Horrocks; aber Halley war der Erste, der sie vollständig ausgearbeitet hat, und lange nach seinem Tode war seine Abhandlung die Haupttriebfeder für die Regierungen Europas, die Beobachtungen der Venusdurchgänge 1761 und 1769 zu unternehmen, aus denen unsere erste genaue Kenntniss von der Entfernung der Sonne erhalten wurde.

Diejenigen, welche mit der praktischen Astronomie nicht vertraut sind, werden sich vielleicht wundern, warum die Sonnenparallaxe von Mars und Venus und nicht von Mercur oder von der Sonne selbst gewonnen werden kann. Die Erklärung hängt von zwei Thatsachen ab: erstens, die grösste Annäherung dieser Körper zur Erde beträgt für Mars 33874000 englische Meilen, für Venus 23654000 Meilen, für Mercur 47935000 Meilen und für die Sonne 91239000 Meilen. In Folge dessen haben Mars und Venus für uns grössere Parallaxen als Mercur und Sonne, und je grösser die Parallaxe, desto leichter ist sie zu messen. Zweitens, selbst die grösste dieser Parallaxen muss bestimmt werden bis auf viel weniger als ein Zehntel Secunde von dem wahren Werthe; und während dieser Grad der Genauigkeit möglich ist beim Messen kurzer Bogen, ist er ganz unerreichbar bei grossen. Daher ist die wesentlichste Bedingung für eine erfolgreiche Messung von Parallaxen, dass wir im Stande sind, den Ort des nahen Körpers zu vergleichen mit dem eines entfernten, der in derselben Gegend des Himmels liegt. Beim Mars kann dies immer geschehen, indem man einen benachbarten Stern benutzt; wenn aber Venus der Erde nahe ist, ist sie auch der Sonne so nahe, dass Sterne nicht verwendbar sind, und deshalb kann ihre Parallaxe nur befriedigend gemessen werden, wenn ihre Position genau bezogen werden kann auf die der Sonne; oder mit anderen Worten nur während ihres Durchganges durch die Sonnenscheibe. Aber selbst, wenn die zwei zu vergleichenden Körper einander genügend nahe sind, werden wir noch durch den Umstand behindert, dass es schwieriger ist, den Abstand zwischen dem Rande eines Planeten und einem Sterne oder dem Rande der Sonne zu messen, als den Abstand zwischen zwei Sternen; und seit der Entdeckung der vielen Asteroiden hat dieser Umstand zu ihrer Verwendung für Bestimmungen der Sonnenparallaxe geführt. Einige von diesen Körpern nähern sich bis auf 75250000 Meilen der Erdbahn, und da sie genau wie Sterne aussehen, wiegt die grössere Genauigkeit ihrer Einstellung ihre grössere Entfernung im Vergleich mit Mars und Venus auf.

Nachdem das Copernicanische Weltsystem und die Newton'sche Gravitationstheorie angenommen waren, wurde es bald klar, dass die trigonometrischen Messungen der Sonnenparallaxe ergänzt werden müssen durch Bestimmungen, die auf die Gravitationstheorie basirt sind, und die ersten Versuche in dieser Richtung wurden von Machin 1729 und T. Mayer 1753 gemacht. Die Messung der Lichtgeschwindigkeit zwischen Punkten an der Erdoberfläche, zuerst von Fizeau 1849 ausgeführt, eröffnete noch andere Möglichkeiten, und so haben wir jetzt für die Bestimmung der Sonnenparallaxe nicht weniger als drei vollkommen getrennte Klassen von Methoden zu unserer Verfügung, welche bekannt sind bezw. als die trigonometrische, die Gravitations- und die Lichtgeschwindigkeits-Methoden. Wir haben bereits eine summarische Skizze der trigonometrischen Methoden gegeben, wie sie von den alten Astronomen angewendet worden auf die Halberleuchtung und den Schattenkegel des Mondes, und von den neueren auf Venus, Mars und die Asteroiden, und wir wollen nun kurz auf die Gravitations- und die phototachymetrischen Methoden eingehen.

Die Gravitationsresultate, welche direct oder indirect in die Sonnenparallaxe eingehen, sind sechs an Zahl, nämlich: 1) Die Beziehung der Mondmasse zu den Gezeiten; 2) die Beziehung der Mondmasse und -Parallaxe zur Schwerkraft an der Erdoberfläche; 3) die Beziehung der Sonnenparallaxe zu den Massen der Erde und des Mondes; 4) die Beziehung der Sonnen- und Mondparallaxe zur Masse und zur parallaktischen Ungleichheit des Mondes; 5) die Beziehung der Sonnen- und Mondparallaxe zur Mondmasse und zur lunaren Ungleichheit der Erde; 6) die Beziehung der Constanten der Nutation und Präcession zur Mondparallaxe.

Bezüglich der ersten dieser Beziehungen ist zu bemerken, dass die die Gezeiten erzeugenden Kräfte die Anziehung der Sonne und des Mondes auf das Wasser der Oceane sind, und aus dem Verhältniss dieser Anziehungen kann die Mondmasse leicht bestimmt werden. Aber leider wird das Verhältniss der Sonnengezeiten zu den Mondgezeiten beeinflusst sowohl durch die Tiefe des Meeres wie durch den Charakter der Kanäle, durch welche das Wasser fliesst, und aus diesem Grunde erfordert das beobachtete Verhältniss dieser Gezeiten eine Multiplication mit einem corrigirenden Factor, um es in das Verhältniss der Kräfte umzuwandeln. Die Sache wird ferner dadurch complicirt, dass dieser Correctionsfactor sich von Hafen zu Hafen ändert, und um befriedigende Resultate zu erhalten, sind lange Beobachtungsreihen nöthig. Die Arbeit, die Mondmasse auf diesem Wege abzuleiten, war früher so gross, dass mehr als ein halbes Jahrhundert La Place's Bestimmung aus den Gezeiten in Brest die einzige geblieben, aber die neuere Anwendung der harmonischen Analyse auf die von den selbstregistrirenden Gezeitenmessern gelieferten Daten wird, wie es scheint, reiche Resaltate in der nächsten Zukunft zu Tage fördern.

Unser zweites Gravitationsverhältniss, nämlich das, welches die Mond-Masse und -Parallaxe mit der Schwerkraft an der Erdoberfläche verknüpft, liefert eine indirecte Methode zur Bestimmung der Mondparallaxe mit sehr grosser Genauigkeit, wenn die Rechnung sorgfältig ausgeführt wird, und mit einer ziemlichen Annäherung an die Wahrheit, selbst wenn die Daten äusserst roh sind. Um dies zu belegen, wollen wir sehen, was mit einem Eisenbahn-Transit,

wie er gewöhnlich von den Feldmessern gebraucht wird, einem Stahlband und einer ziemlich guten Uhr erreicht werden kann. Vernachlässigt man kleine Correctionen wegen der Abplattung der Erde, der Centrifugalkraft an ihrer Oberfläche, der Excentricität ihrer Bahn und der Masse des Mondes, so zeigt das Gravitationsgesetz, dass, wenn wir mit einander multipliciren die Länge des Secundenpendels, das Quadrat des Erdhalbmessers, und das Quadrat der Länge des siderischen Monats, das Product durch 4 theilen und von dem Quotienten die Kubikwurzel nehmen, das Resultat die Entfernung von der Erde zum Monde giebt. Um die Länge des Secundenpendels zu finden, würden wir die Uhr mittelst des Eisenbahn-Transit abschätzen, sodann ein Pendel herstellen aus einer sphärischen Bleikugel, die an einem feinen Faden aufgehängt ist, dann würden wir die Länge des Fadens abpassen, bis das Pendel genau 300 Schwingungen in fünf Minuten der Uhr macht. Hierbei würden wir, vorausgesetzt, dass das Experiment hier oder in New York-City gemacht wird, finden, dass die Entfernung vom Aufhängepunkt des Fadens bis zur Mitte der Kugel etwa $39^1/_8$ Zoll beträgt, und wenn man diesen Werth durch die Zahl der Zolle in einer Meile, nämlich 63360, dividirt, werden wir für die Länge des Secundenpendels $^1/_{1620}$ Meile erhalten. Der nächste Schritt würde sein, den Erdradius zu bestimmen, und der schnellste Weg, dies zu thun, würde wahrscheinlich sein, erstens die Breite irgend eines Punktes in New York-City mittelst des Eisenbahn-Transit zu bestimmen, dann längs der alten Poststrasse von New York nach Albany eine Quervermessung auszuführen und schliesslich die Breite eines Punktes in Albany zu bestimmen. Die Quervermessung würde sicherlich correct sein bis auf $^1/_{300}$, und da der Abstand zwischen diesen beiden Städten etwa 2^0 beträgt, so kann der Breitenunterschied mit etwa derselben procentischen Genauigkeit bestimmt werden. In dieser Weise werden wir die Länge der zwei Breitengrade etwa gleich 138 Meilen finden, woraus der Erdradius 3953 Meilen sein würde. Es würde dann nur noch erübrigen, die Zeit zu messen, die der Mond braucht, um einen siderischen Umlauf um die Erde zu machen, oder mit anderen Worten, die Zeit, welche er braucht, um sich von einem gegebenen Sterne wieder zurück zum selben Sterne zu bewegen. Notirt man dies bis auf etwa ein Viertel seines Durchmessers genau, so wird man bald finden, dass die Zeit eines Umlaufs etwa 27,32 Tage beträgt, und multiplicirt man dies mit der Zahl der Secunden an einem Tage, nämlich 86400, so haben wir für die Länge des siderischen Monats 2360000 Secunden. Mit diesen Daten würde die Rechnung sich wie folgt stellen: Der Erdradius, 3953 Meilen, multiplicirt mit der Länge des siderischen Monats, 2360000 Secunden, und das Product ins Quadrat erhoben giebt

87 060 000 000 000 000 000.

Multiplicirt man dies mit einem Viertel der Länge des Secundenpendels nämlich $^1/_{6480}$ Meile, und zieht man die Kubikwurzel aus dem Product, so erhalten wir 237700 Meilen für die Entfernung von der Erde zum Monde, was nur etwa 800 Meilen weniger ist als der wahre Werth, und sicherlich ein bemerkenswerthes Resultat, wenn man die Rohheit der Instrumente bedenkt, durch die es erhalten werden kann. Gleichwohl müssen, wenn alle Bedingungen streng in Rechnung gezogen werden, diese Daten betrachtet werden, als bestimmten sie mehr die Beziehung zwischen Mondmasse und Parallaxe, als die Parallaxe selbst.

Unser drittes Gravitationsverhältniss, nämlich das zwischen der Sonnenparallaxe, der Anziehungskraft der Sonne und den Massen der Erde und des Mondes, ist analog dem Verhältniss zwischen der Mondmasse und -Parallaxe und der Gravitationskraft an der Erdoberfläche, aber es kann nicht in genau derselben Weise angewendet werden wegen unserer Unfähigkeit, ein Pendel auf der Sonne schwingen zu lassen. Wir sind daher gezwungen, eine andere Methode zur Bestimmung der Anziehungskraft der Sonne anzuwenden, und die vortheilhafteste ist die, welche in der Beobachtung der störenden Wirkung der Erde und des Mondes auf unsere nächsten Planetennachbaren, Venus und Mars, besteht. Aus dieser Wirkung befähigt uns das Gravitationsgesetz, das Verhältniss der Sonnenmasse zu den vereinten Massen von Erde und Mond zu bestimmen, und dann liefert das fragliche Verhältniss ein Mittel, die so gefundenen Massen zu vergleichen mit den trigonometrischen Bestimmungen der Sonnenparallaxe. So scheint es, dass trotz der nothwendigen Differenzen in den Methoden des Vorgehens die Analogie zwischen dem zweiten und dritten Gravitationsverhältniss nicht nur in Bezug auf ihre theoretische Basis, sondern auch in ihrer praktischen Anwendung gültig ist, indem die eine benutzt wird, um das Verhältniss zwischen der Masse des Mondes und seinem Abstande von der Erde zu bestimmen, und die andere zur Ermittelung des Verhältnisses zwischen den vereinten Massen von Erde und Mond und ihrem Abstande von der Sonne. (Fortsetzung folgt.)

Liveing und Dewar: Vorläufige Mittheilung über das Spectrum der elektrischen Entladung in flüssigem Sauerstoff, flüssiger Luft und flüssigem Stickstoff. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVIII, p. 235.)

Zweck der Untersuchung, deren vorläufige Resultate hier mitgetheilt werden sollen, war, das Emissionsspectrum einiger Substanzen, die durch elektrische Entladungen zum Aussenden von Strahlen angeregt werden, bei sehr niedriger Temperatur (-120^0 bis -200^0) zu untersuchen. Die Verff. bedienten sich hierbei der verflüssigten Gase Sauerstoff, Luft und Stickstoff, die wegen ihres sehr grossen Widerstandes nur in sehr dünnen Schichten (weniger als 1 mm) von den Entladungen einer kräftigen Inductionsspirale durchsetzt wurden. Um die starke

Erhitzung der Metallelektroden zu vermeiden, wurden dieselben von beträchtlicher Grösse (eine Platinscheibe von 1 cm Durchmesser und ein Platindraht von 2 mm Dicke) gewählt, und sie hatten, wenn sie ganz in die Flüssigkeit getaucht waren, sicherlich die Temperatur derselben, während sie rothglühend wurden, soweit sie aus der Flüssigkeit herausragten. War die Flüssigkeitsschicht nicht zu dick und waren die Elektroden vollständig bedeckt, so konnte eine Reihe von Funken durch dieselbe hindurch geschickt werden; aber wegen des grossen Widerstandes wurden von der Oberfläche der Elektroden bei jeder Entladung Partikelchen losgerissen, welche die Flüssigkeit schnell missfarbig machten.

Die Entladung durch die Flüssigkeit gab in allen Fällen ein continuirliches Spectrum und einige helle Linien, die den Elektroden zugeschrieben werden müssen, während die Linien, welche vermuthlich von den Molecülen der Flüssigkeit ausgestrahlt wurden, weniger deutlich waren. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass auch das continuirliche Spectrum den Partikelchen angehörte, die von den Elektroden losgerissen worden sind.

Im flüssigen Sauerstoff, der unter Atmosphärendruck siedete, also bei etwa -180^0, sah man ein continuirliches Spectrum, das am hellsten im Gelbgrün war und sich nach beiden Seiten ausdehnte; auf demselben erschienen die Absorptionsstreifen des Sauerstoffs und einige helle Linien, von denen die deutlichsten ungefähr die Wellenlängen 505, 533 und 547 besassen; von diesen gehörten zweifellos 533 dem Sauerstoff und 505 und 547 dem Platin an. Das Einschalten einer Leydener Flasche verstärkte die Helligkeit des continuirlichen Spectrums wie der hellen Linien und liess neue auftreten, doch war es nicht möglich, die Lage der Linien genau zu bestimmen. Die Entladungen einer Wimshurst-Maschine gaben nur das continuirliche Spectrum mit den Absorptionsbanden des Sauerstoffs, aber keine helle Linie. Lag nur eine Elektrode in der Flüssigkeit, die andere ausserhalb derselben, so war der Widerstand gegen das Gas geringer und das continuirliche Spectrum wurde im Vergleich zu den Linien weniger hell; sonst war der Charakter des Spectrums derselbe. Schaltete man jetzt eine Leydener Flasche ein, so traten mehr helle Linien auf; die bekannte Sauerstofflinie λ 6171 hatte sich bis nach 615 und 618 verbreitert, und die Bande zeigte die Schattirung, wie die Fraunhofer'schen Linien A und B; bei der benutzten Zerstreuung konnte man aber die Bande nicht in Linien auflösen. Ausser diesem Streifen erschienen die blauen Sauerstofflinien 435, 441, 459, 465, 470, die Platinlinien 530, 580, 583 und zwei weniger helle Linien 555 und 557, die zwar noch nicht als Sauerstofflinien beschrieben sind, aber auf einen jener grünen Streifen fallen, die Schuster im negativen Glimmlicht einer Sauerstoffröhre gesehen.

Die Herren Liveing und Dewar verminderten nun den Druck über der Flüssigkeit auf 1 cm Quecksilber, die Flüssigkeit gerieth in lebhaftes Sieden und die Temperatur sank auf -200^0. So lange beide Elektroden in der Flüssigkeit lagen, änderte sich nichts in der Erscheinung; sowie aber in Folge der Verdunstung nur noch die untere Elektrode in der Flüssigkeit lag, die obere vom Gase umgeben war, wurde das continuirliche Spectrum bedeutend schwächer, und zwei helle, grüne Banden traten auf, von λ 521 bis λ 531 und von λ 553 bis λ 561, die noch deutlicher wurden, als beide Elektroden im Gase lagen, und am hellsten in dem Glimmlicht an den Polen waren. Eine dritte schwächere Bande zeigte sich im Orange. Wurde eine Leydener Flasche eingeschaltet, so verschwanden die Banden, und wenn nur eine Elektrode in der Flüssigkeit war, traten viele helle Linien auf, unter denen am interessantesten die bereits oben erwähnte Linie λ 557 ist, weil sie ziemlich nahe mit der bekannten Polarlichtlinie zusammenfällt, und die Bedingungen, unter denen sie auftritt, in Bezug auf Kälte und theilweise auch bezüglich des Druckes, denen ähnlich sind, unter welchen die Polarlichter entstehen. Die Wellenlänge dieser Linie wurde daher oft bestimmt, doch liess sich keine gute Uebereinstimmung erzielen; am zuverlässigsten erscheint der Werth λ 5572, doch geben andere Messungen Zahlen, welche bis 5578 abweichen; die wahrscheinlichste Wellenlänge der Polarlinie ist 5571, so dass die Identität dieser Linien zwar wahrscheinlich, aber doch nicht sicher erwiesen ist. Festzuhalten ist, dass diese Linie nur auftrat, wenn eine Elektrode in der Flüssigkeit, somit kalt war und eine Flasche sich im Kreise befand.

Der Durchgang der Entladungen durch die Flüssigkeit erzeugte viel Ozon. Dies merkte man nicht nur an dem starken Ozongeruch, sondern auch an der Indigofärbung, die tiefer als das Blau des gewöhnlichen Sauerstoffs und für Ozon charakteristisch ist. Einmal trat, nachdem Funken einige Zeit durch die Flüssigkeit gegangen waren, eine Explosion ein, welche die Verff. dem Ozon zuschreiben.

In flüssiger Luft war die Wirkung der Entladungen sehr ähnlich der in flüssigem Sauerstoff beobachteten, so lange Atmosphärendruck herrschte und keine Flasche eingeschaltet war. Die Flasche rief eine viel grössere Zahl von Linien hervor, die im Allgemeinen den Luftlinien ähnlich waren, aber nicht gemessen wurden. Wurde der Druck vermindert, so erschien das gewöhnliche Bandenspectrum des Stickstoffs und war im Vergleich zum Sauerstoffspectrum stark. Verdampfte die Flüssigkeit, wobei der Stickstoff sich stärker verflüchtigte, als der Sauerstoff, so schienen die beiden grünen Banden des Sauerstoffs stärker zu werden, auch relativ zu den Stickstoffbanden.

Der flüssige Stickstoff gab bei Atmosphärendruck, wenn beide Elektroden in der Flüssigkeit waren und ohne Leydener Flasche, das continuirliche Spectrum mit drei hellen Linien im Grün und Gelbgrün, genau wie der flüssige Sauerstoff; die Messungen ergaben, dass die drei Linien dieselben

Platinlinien λ 505, 530 und 547 sind, wie im Sauerstoff; hingegen fehlte die Sauerstofflinie 533. Daneben wurde eine schwache, verschwommene Linie bei etwa λ 501 gesehen und die blauen Streifen des gewöhnlichen Bandenspectrums des Stickstoffs blitzten auf. Tauchte nur eine Elektrode in die Flüssigkeit, so war die Linie bei 501 deutlicher; zweifellos ist sie die starke Doppellinie des Stickstoffs an dieser Stelle. Beim Einschalten einer Flasche erhielt man ein Reihe heller Linien, ähnlich denen, welche gasförmiger Stickstoff bei Atmosphärendruck giebt. War der Druck auf 1 cm reducirt, so erschien ohne Flasche das Bandenspectrum des Stickstoffs, welches beim Einschalten der Flasche durch das Linienspectrum ersetzt wurde.

Des Vergleiches wegen wurden schliesslich noch Beobachtungen des Spectrums von Funken angestellt, welche zwischen Platinelektroden in destillirtem Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und Atmosphärendruck übersprangen. Ohne Flasche war das Spectrum continuirlich, die rothe Linie des Wasserstoffs (C) war deutlich, die Linie F noch eben sichtbar, und die drei Platinlinien im Grün und Gelbgrün blitzten auf. War die Flasche eingeschaltet, so wurden die Wasserstofflinien verschwommen, aber die Platinlinien deutlicher, so dass ihre Identität festgestellt werden konnte. Linien, die man hätte mit Sauerstofflinien identificiren können, waren nicht sichtbar. — Das Wasser wurde während der Versuche ganz braun von den Partikelchen, die von den als Elektroden benutzten Platindrähten durch die Funken losgerissen wurden.

Giuseppe Folgheraiter: Vertheilung des Magnetismus im vulkanischen Gestein von Latium. (Atti d. R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1894, Ser. 5, Vol. III (2), p. 117.)

Die Kenntniss der Magnetisirung von einzelnen Gesteinen und Felsmassen ist nach verschiedenen Richtungen, besonders aber für die magnetischen Aufnahmen von solcher Wichtigkeit, dass jede Specialuntersuchung allgemeineres Interesse beansprucht; dies gilt auch für die vorliegende Abhandlung des Herrn Folgheraiter, deren Zweck war, zu untersuchen, ob in den vulkanischen Schichten Latiums eine systematische Vertheilung des Magnetismus angetroffen werde, und ob dieselbe auf die Induction des Erdmagnetismus zurückgeführt werden kann, wie dies bereits Melloni (1853) für die Laven des Vesuvs behauptet. Die Untersuchung bietet mancherlei Schwierigkeiten, auch wenn man, was dem Verf. gelungen, den inducirenden Einfluss der messenden Nadel ausschliessen kann; da sowohl der permanente als der temporäre Magnetismus der Erde in verschiedener Weise inducirend einwirken, und vor allem, weil das Gestein in situ nur selten die Möglichkeit einer gründlichen Untersuchung der Vertheilung des Magnetismus gestattet. Die temporäre Induction durch den Erdmagnetismus würde, wenn sie die vorherrschende ist, einen Südpol an der Oberfläche der Schichten und einen Nordpol am unteren Ende erzeugen müssen, deren Nachweis die Zugänglichkeit des gesammten Querschnittes und eine nicht magnetische Unterlage voraussetzt. Der Verf. bespricht diese Schwierigkeiten sowie die zu den Messungen verwendeten drei Methoden und stellt schliesslich die Resultate zusammen, die er aus mehr denn 100 Messungen gewonnen, bei denen er freilich oft sich mit nur beschränkten Werthen begnügen musste.

In allen Punkten, welche am oberen Theile der Lager vulkanischer Gesteine sich befanden, mochten sie Tuff, Puzzolanerde, basaltische Lava, Sperone u. s. w. sein, wurde stets ohne Ausnahme ein Südpol nachgewiesen; in allen Punkten, welche am unteren Theile der Schichten sich befanden, wurde ohne Ausnahme ein Nordpol gefunden; in den zwischenliegenden Punkten fand man Südpole und Nordpole, bald schwache, bald starke; in manchen Fällen fand man Nordpole in nur 2 m vom oberen Ende, während man zuweilen Südpole noch in einer Tiefe von 7 m angetroffen; diese Fälle dürfen jedoch nicht als Ausnahmen von der allgemeinen Regel angesehen werden, da man in denselben niemals die Tiefe der ganzen Schicht gekannt hat.

In den Fällen, welche darauf untersucht wurden, wie sich das von der Bussole angegebene magnetische Azimuth ändert, wenn sie in verschiedene Höhe der Dicke einer Schicht gebracht wird, wurde gefunden, dass, je nachdem man sich vom oberen Ende entfernte, die Nadel sich in dem Sinne verschob, dass sie andeutete, die Anziehung des Gesteins auf den Nordpol werde vermindert; und in ähnlicher Weise konnte man, wenn man die Bussole an immer höhere Stellen brachte, aus den Verschiebungen der Nadel schliessen, dass die Anziehung des Gesteins auf den Südpol kleiner werde.

Aus diesen Beobachtungen zieht der Verf. den Schluss, dass wirklich eine systematische Vertheilung des Magnetismus in den untersuchten vulkanischen Gesteinen existirt: jedes Lager vulkanischen Gesteins kann betrachtet werden als ein grosser Magnet mit seinem Südpol unten, mit dem Nordpol oben, wie wenn er magnetisirt worden wäre durch die Wirkung der inducirenden Thätigkeit des Erdmagnetismus. Hiermit ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass mehr oder weniger starke Anomalien vorkommen, theils weil die mineralogische Constitution des Gesteins an verschiedenen Punkten eines Lagers sehr verschieden sein kann, theils weil die Dicke der Lager sich bedeutend von Ort zu Ort ändert je nach den Wellungen des Untergrundes, theils vielleicht aus noch unbekannten Gründen.

Die systematische Vertheilung des Magnetismus in den Gesteinen erklärt auch die grosse Divergenz in den Resultaten, die man über die magnetische Wirkung der Gesteine gleicher Beschaffenheit erhalten. Zuweilen ist man überrascht, kaum Spuren magnetischer Wirkung zu finden an colossalen Massen vulkanischen Gesteins, das für gewöhnlich eine grosse magnetische Intensität besitzt. Es ist aber natürlich, dass, wenn jene Lager sich noch in den Boden hinein erstrecken und wir daher unser Messinstrument nahe der neutralen Linie dieses Riesenmagneten angebracht haben, das Resultat nur ein negatives sein kann. Hieraus sieht man auch, dass die bisher ausgeführten Messungen, welche soviel Unregelmässigkeiten der magnetischen Intensität zeigen, an verschiedenen Punkten eines und desselben Gesteins oder verwandter Gesteine nicht im Widerspruch stehen mit der Thatsache, dass eine systematische Vertheilung des Magnetismus in den vulkanischen Gesteinen existirt, sondern vielleicht in einigen Fällen eine Bestätigung derselben sind.

Alex Le Royer und Paul van Berchen: Messung der Wellenlänge einer Hertz'schen Primärschwingung in Luft durch die Aenderung des elektrischen Widerstandes von Metallfeilicht. (Arch. des sciences phys. et natur. 1894, Ser. 3, T. XXXI, p. 558.)

Wenn ein elektrischer Funke in der Nähe von Röhren, welche Metallfeilicht enthalten, überspringt, so wird nach den Beobachtungen von Branly (Rdsch. VI, 100) der Widerstand, den das im leitenden Kreise befindliche Feilicht dem Durchgange eines elektrischen Stromes entgegenstellt, kleiner. Die Empfindlichkeit der Erscheinung war den Verff. besonders auffallend, wenn

der Funke durch einen Hertz'schen primären Erreger erzeugt wurde. Nahmen sie eine Glasröhre, welche nur eine geringe Menge Eisenfeilicht enthielt, das zwischen zwei 3 cm langen Magnetnadeln in der Axe der Röhre eine Brücke von 2 mm bildete, so wurde diese Brücke dauernd leitend durch die Einwirkung des Funkens, während ein Stoss hinreichte, um das Feilicht herunterfallen zu lassen und so die Leitung zu unterbrechen. Schüttelte man die Röhre, so hängte sich das Feilicht, wieder an die Magnete, die Brücke bildete sich wieder, aber sie war nicht leitend (der Widerstand war jedenfalls grösser als 100000 Ohm); liess man wieder einen Funken wirken, so sank der Widerstand auf 10 bis 500 Ohm. Die Verff. überzeugten sich, dass der Funke bis auf einen Abstand von 25 m auf die Röhre wirken kann; und da diese Wirkung mit zunehmender Entfernung an Intensität abnahm, war zu vermuthen, dass der Apparat benutzt werden könnte zur Messung der Intensität der elektrischen Wirkung an irgend einem Punkte des Raumes, und somit zum Nachweise von Interferenzen der an einer Metallfläche reflectirten elektrischen Wellen.

Zu diesem Zwecke wurde die Röhre auf eine Stütze mit zwei Quecksilbernäpfchen gelegt, in welche die Enden eines Kreises, der ein Leclanché-Element und ein Galvanometer enthielt, immer erst getaucht wurden, nachdem der Funke auf die Röhre gewirkt hatte; hierdurch war die Inductionswirkung des Erregers auf den Kreis ausgeschlossen. Der Primärerreger bestand aus zwei Zinkscheiben von 10 cm Durchmesser, auf deren Mitte senkrecht die Stäbe mit den hohlen Messingkugeln gelöthet waren; der Abstand der beiden Platten konnte von 27 bis 40 cm variirt werden. Der Spiegel von 5 m Breite und 4 m Höhe, an dem die elektrischen Wellen reflectirt wurden, bestand aus Zinkblättern, die zur Erde abgeleitet waren. Behufs der Messungen wurde die Röhre horizontal und parallel zu den Stäben des Erregers wie zum Spiegel aufgestellt und bezüglich der Pole seiner Magnete stets gleichmässig orientirt, da jede Aenderung in dieser Beziehung Störungen herbeiführte, welche von den Verff. noch nicht haben verfolgt werden können.

Vor jeder Messung wurde die Feilicht-Brücke zwischen den Magneten durch einen Stoss entfernt, dann durch Bewegung der Röhre wieder hergestellt; die Leitungsfähigkeit war nun verschwunden. Die Empfindlichkeit der Röhre änderte sich mit dem Abstand der Magnete, mit dem Grade der Magnetisirung und der Feinheit des Metallpulvers, so dass erst nach langem Herumprobiren Röhren von zweckmässiger Empfindlichkeit erhalten wurden. Aber auch Aenderungen in der Thätigkeit der Inductionsspirale, ihres Unterbrechers, in der Politur der Kugeln, zwischen denen der Funke überspringt, erzeugten anomale Werthe; und schwache Erschütterungen, welche der Röhre unwillkürlich beim Herstellen der Contacte ertheilt wurden, konnten die Leitfähigkeit ganz aufheben.

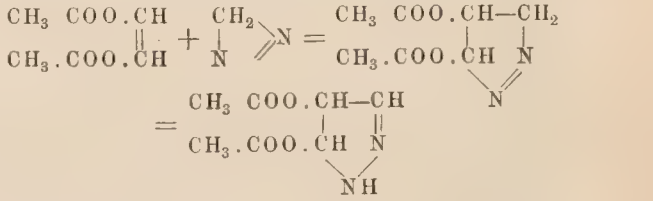
All diese Fehlerquellen mussten sorgfältig vermieden werden; gleichwohl sind die Werthe noch nicht sehr constant gewesen. So wurden drei Reihen von Messungen theils mit 4, theils mit 2 Knoten der stehenden Wellen angestellt, während die Platten 40 cm von einander entfernt waren, und gaben den Abstand der Knoten zu 35 cm. Zwei andere Reihen, theils mit 3, theils mit 2 Knoten, gaben bei einem Abstand der Platten von 27 cm ein Internodium von 25 bis 30 cm. All diese Messungen waren mit derselben Röhre, deren Magnete 2 mm abstanden, gemacht. Am Spiegel war gar keine Wirkung vorhanden, und die Knoten markirten sich um so weniger, je weiter man sich entfernte. Der Erreger mit 40 cm Abstand war aus bestimmten Gründen 7 m vom Spiegel entfernt, der von 27 cm nur 4 m.

Diese Ergebnisse scheinen zu beweisen, dass die Röhre mit dem Feilicht keine eigene Wellenlänge besitzt, denn mit zwei verschiedenen Erregern gab sie verschiedene Internodien. Sie wirkt also nicht als Resonator, sondern als Analysator und kann die Wellenlängen der Primärschwingungen in der Luft messen.

H. v. Pechmann: Ueber Diazomethan. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1894, Bd. XXVII, S. 1888.)

Es ist von besonderem Interesse, in jeder Reihe von homologen Verbindungen die einfachsten Formen zu kennen, weil diese die Eigenschaften der betreffenden Körperklasse in der reinsten Form zeigen; denn die durch das Vorhandensein des charakteristischen Atomcomplexes bedingten Eigenschaften einer zusammengehörigen Reihe von Verbindungen werden um so weniger beeinflusst werden, je kleiner und einfacher gebaut der mit diesem Complex verbundene Molecülrest ist. Aus diesem Grunde, und ferner auch, weil bis jetzt so wenig Diazoderivate der Fettreihe bekannt sind, verdient die Darstellung des Diazomethans Beachtung. Herr v. Pechmann fand diesen Körper bei der Zersetzung von Substanzen, die nach dem Schema $N(CH_3)AcNO$ gebaut sind, mit Alkalien; (das Ac steht für Gruppen wie $CH_3.CO$, C_6H_5CO, $CONH_2$, $COOC_2H_5$). Bei dieser Reaction entsteht das Diazomethan als gelbes Gas, das äusserst giftig ist, und in Aether aufgelöst werden kann. Wasser und Säuren zersetzen es unter Ausstossung seines ganzen Stickstoffgehaltes.

Die Uebereinstimmung, die es im chemischen Verhalten mit der Curtius'schen Diazoessigsäure $\begin{matrix} N \\ \| \\ N \end{matrix}\!\!>\!CH_2\!-\!COOH$ zeigt, lehrt, dass es dieser analog constituirt ist, so dass ihm die Formel $CH_2\!<\!\begin{matrix} N \\ \| \\ N \end{matrix}$ zukommt. Beide geben bei der Behandlung mit Jod Producte, welche durch Ersetzung der beiden Stickstoffatome durch 2 J entstehen; aus Diazomethan entsteht freier Stickstoff und Methylenjodid, CH_2J_2, in so vollständiger Reaction, dass dies Verhalten zur quantitativen Bestimmung des neuen Körpers benutzt werden kann. Auch die Condensationsfähigkeit der Diazosäuren mit Estern von ungesättigten Säuren zu Pyrazolinderivaten findet sich beim Diazomethan wieder. Die gelbe Diazolösung giebt z. B. mit Fumarsäureester ein Additionsproduct, das als Pyrazolin-4,5-dicarbonsäureester aufzufassen ist:



Von den aromatischen Diazokörpern weicht das Diazomethan, wie auch die Diazosäuren von Curtius, in so fern ab, als bei ihnen die beiden, unter sich doppelt gebundenen N-Atome, an demselben Kohlenstoffatom sitzen. Fm.

A. Bethe: Die Erhaltung des Gleichgewichts. Zweite Mittheilung. (Biologisches Centralblatt 1894, Bd. XIV, S. 563.)

Der Verf., über dessen Experimente an Insecten und Entomostraken wir vor einiger Zeit berichteten (Rdsch. IX, 372), hat seine Versuche inzwischen auch auf Wirbelthiere ausgedehnt, und neue Bestätigungen für die statische Function des Labyrinths beigebracht.

Ewald hatte die Beobachtung gemacht, dass Tauben nach totaler Exstirpation des Labyrinths nicht nur mit Erhaltung des Gleichgewichts gehen, sondern auch kurze Strecken fliegen können (Rdsch. IX, 587). Es konnte demnach die Bedeutung des Labyrinths als Gleichgewichtsorgan zweifelhaft erscheinen. Verf. weist nun darauf hin, dass

beim Gange auf dem Boden der Tastsinn der Füsse das fehlende statische Organ zu ersetzen vermöge, dass aber beim Fliegen das Gleichgewicht zum Theil rein mechanisch erhalten werde, sobald nur die Bewegungen der Flügel coordinirt ausgeführt werden. Zum Beweise der letzen Angabe stellte Verf. Versuche mit durch Chloroform getödteten Tauben an, welche er, nachdem er die Flügel durch Drathschlingen in der jedesmal zu prüfenden Stellung befestigt hatte, von der Decke eines hohen Zimmers herabfallen liess. Es ergab sich, dass die Tauben bei erhobener Stellung der Flügel in der Bauchlage im Gleichgewicht zu Boden fielen. Liess Verf. sie in der Rückenlage fallen, so drehten sie sich in der Luft um und fielen in Bauchlage herab. Jemehr sich die Stellung der Flügel der Mittellage näherte, um so langsamer erfolgte diese Umdrehung. Gab man den Flügeln eine Lage, welche zwischen der mittleren und der tiefsten beim Abwärtsschlagen eingenommenen Stellung lag, so fielen die Thiere sowohl in Rückenlage als auch in Bauchlage im Gleichgewicht herab, ohne Tendenz zur Umdrehung. Bei der tiefsten Stellung der Flügel zeigten die in der Bauchlage fallenden Thiere eine leichte Tendenz zur Umdrehung in die Rückenlage, doch war dieselbe so schwach, dass sie in der kurzen Zeit, während welcher die Flügel des lebenden, im Fluge begriffenen Thieres diese Stellung einnehmen, keinen merklichen Einfluss erlangen kann. Verf. folgert daraus, dass aus den angeführten Ewald'schen Beobachtungen ein Schluss gegen die Bedeutung des Labyrinths als statisches Organ nicht gezogen werden kann. Es wäre aber noch zweierlei zu prüfen: Erstens, wie sich Thiere verhalten, welchen vor Erlernung des Fliegens das Labyrinth exstirpirt wurde und zweitens, wie sich eine operirte Taube verhält, wenn man sie in Rückenlage fallen lässt. Normale Tauben drehen sich unter diesen Umständen selbst dann in die Bauchlage um, wenn durch Befestigen eines Gewichts auf ihrem Rücken der Schwerpunkt verschoben wird, die rein mechanische Einstellung also versagen muss.

Viel wichtiger für die principielle Frage nach der Bedeutung des statischen Organs erscheinen solche Thiere, welche nicht durch mechanische Verhältnisse im Gleichgewicht erhalten werden, also die Fische. Da die bisherigen einschlägigen Experimente mit Fischen noch keine einwandsfreien Resultate ergeben haben, so stellte Verf. neue Versuche an, bei denen ihm Perca fluviatilis, Scardinius erythrophthalmus und Esox lucius als Versuchsthiere dienten.

Bei Perca fluviatilis treten im Augenblick, wo das Labyrinth erfasst wird, sowie beim Durchschneiden des Acusticus starke Augenverdrehungen auf. Nach beiderseitiger Labyrinthexstirpation werden die Thiere zuerst sehr unruhig, liegen auf der Seite am Boden, steigen in Rückenlage wieder aufwärts, und schwimmen unter beständigen, longitudinalen Drehungen im Wasser umher, bis sie erschöpft wieder zu Boden sinken. Später werden sie ruhiger und liegen meist auf dem Boden in Bauchlage, können auch, den Boden berührend, in dieser Stellung im Gleichgewicht vorwärts schwimmen; hebt man sie jedoch vom Boden auf, so fallen sie auf den Rücken und schwimmen in dieser Lage oft weite Strecken. Stösst man sie an, so treten auch viele Tage nach der Operation noch longitudinale Drehungen auf. Diese letzteren hält Verf. für vergebliche Versuche, wieder in die normale Lage zurückzukehren, indem er annimmt, dass die Thiere von ihrer abnormen Lage durch die veränderten Druckverhältnisse der inneren Organe, vielleicht auch durch das Gesicht, eine undeutliche Kenntniss erlangten. Fische, deren Augen mit Gelatine und Puderkohle bestrichen waren, schwammen ruhiger in der Rückenlage. Die Muskelkraft der Thiere war geschwächt. Nach 5 bis 11 Tagen gingen sie zu Grunde. Der letztere Umstand ist nicht allein darauf zurückzuführen, dass die Thiere in der Gefangenschaft keine Nahrung zu sich nahmen, denn einseitig operirte Thiere lebten länger (10 bis 17 Tage) und zeigten keine derartige Erschlaffung. Diese einseitig (rechtsseitig) operirten Individuen lagen in der Regel mit schwacher Neigung nach rechts auf dem Boden. Die linke Brustflosse wurde in der Ruhe nicht mehr abducirt, sondern adducirt gehalten. Der rechte Kiemendeckel hob sich beim Athmen weniger stark als der linke. Das Thier krümmte sich etwas nach rechts um, so dass die linke Seite etwas convex wurde. Die Befunde des Verf. stimmen im Wesentlichen mit denen Ewald's an einseitig operirten Fröschen und Tauben überein.

Bei Scardinius erythrophthalmus ist wegen der ungünstigen Lage des Labyrinths eine Exstirpation nicht ausführbar, Verf. begnügte sich daher mit beiderseitiger Durchschneidung des Acusticus. Todte oder chloroformirte Thiere fallen nicht in die Rückenlage, sondern liegen auf der rechten Seite, den Rücken im Winkel von 25° bis 30°, den Schwanz im Winkel von 15° abwärts geneigt. Operirte Thiere fallen beim Aufsteigen im Wasser ebenfalls auf die rechte Seite und schwimmen, die Bauchseite nach innen wendend, im Kreise umher. Longitudinale Drehungen sind selten, meist kommen die Thiere nur bis auf die linke Seite und fallen nach einiger Zeit wieder auf die rechte Seite zurück. Längeres Verweilen am Boden scheint ihnen schwer zu werden, sie steigen stets nach einiger Zeit wieder aufwärts. Verf. sucht den Grund hierfür in der Schwächung der die Blase contrahirenden Muskulatur. Bei einseitig operirten Thieren scheint das Labyrinth der anderen Seite bis zu einem gewissen Grade vicariirend einzutreten, wie Ewald dies ähnlich bei der Dohle beobachtete. Abweichend von Perca, krümmte sich Scardinius nicht nach der operirten, sondern nach der gekreuzten Seite ein. In den nächsten Tagen schwächen sich die Erscheinungen ab und schon am fünften Tage schwimmen die Thiere wieder mit Sicherheit umher.

Am Günstigsten liegt das Labyrinth beim Hecht. Verf. war im Stande bei diesem Thiere die Function der einzelnen Bogengänge zu prüfen und mit den Ewald-schen Befunden an Tauben zu vergleichen. Um in demselben eine in bestimmter Richtung verlaufende Strömung der Endolymphe hervorzurufen, bediente sich derselbe eines pneumatischen Hammers (der in Einzelheiten von dem von Ewald angewandten etwas abweicht) und konnte auf diese Weise feststellen, dass die Kopfbewegungen des Fisches in ihrer Richtung dem Strom der Endolymphe genau entsprachen.

Nach diesen Befunden kann Verf. den negativen Ergebnissen, zu welchen Steiner früher bei der Untersuchung von Haifischen gelangte, keine Beweiskraft mehr beimessen. Wenigstens für die von ihm untersuchten Fische scheint die statische Function des Labyrinthorgans hinlänglich begründet. In der auffallenden Muskelschwäche der Fische nach beiderseitiger Exstirpation des Labyrinths sieht Verf. eine Stütze für die Ewald'sche Theorie des Tonuslabyrinths (vgl. jedoch Matte, Rdsch. IX, 588).

Endlich wirft Verf. die Frage auf, ob die Fische die Erhaltung des Gleichgewichts in der Jugend erst erlernen müssen, oder ob ihnen diese Fähigkeit angeboren sei. Ohne dieselbe einstweilen beantworten zu können, weist derselbe auf die interessante Thatsache hin, dass Squalius leuciscus und Lucioperca sandra, welche beide mit wenig entwickeltem Labyrinth ausschlüpfen, noch eine Zeit lang die embryonale Kopfkrümmung beibehalten, so dass — da die Blase in der Krümmung liegt, und der grösste Theil des Körpers abwärts gerichtet ist — während dieser Zeit das Gleichgewicht rein mechanisch erhalten wird. In der That nehmen auf dieser Entwickelungsstufe lebende und getödtete Individuen dieselbe Stellung ein. Erst nach einigen Wochen gleicht sich die Krümmung aus, und der Fisch muss nun selbst für die Erhaltung seines Gleichgewichts sorgen. Es wäre nun von Interesse, fest-

zustellen, ob solche Fische, bei denen — wie z. B. bei den Salmoniden und Selachiern — die Kopfkrümmung gleich nach dem Ausschlüpfen verschwindet, mit weiter entwickeltem Labyrinth geboren werden.

Bei Besprechung der ersten Mittheilung des Verf. sahen wir uns zu der Bemerkung veranlasst, dass es a priori wenig plausibel erscheine, anzunehmen, dass so geschickte Flieger bezw. Schwimmer, wie die Insecten und manche Crustaceen nur durch mechanische Einstellung das Gleichgewicht erhalten und sich ihrer Lage in keiner Weise bewusst werden sollten. Verf. hat nun in dieser zweiten Mittheilung selbst gezeigt, dass auch bei Thieren mit hochentwickeltem statischen Organ, wie die Tauben, die Gleichgewichtslage normaler Weise mechanisch eingehalten wird, und es dürfte daraus hervorgehen, dass der blosse Nachweis einer solchen mechanischen Gleichgewichtserhaltung noch nicht den Schluss rechtfertigt, dass die Thiere nicht ausserdem noch ein Mittel hätten, sich über ihre Lage im Raum zu orientiren. Was die in der ersten Mittheilung des Verf. enthaltenen Angaben über die Körperhaltung der Cyclopiden und Daphniden betrifft, so bedürfen dieselben zum Theil noch der Revision. Es ist hier nicht der Ort, auf die Discussion von Einzelheiten einzugehen, es sei nur bemerkt, dass Ref. Daphnia, welche im Tode — wie Verf. dies auch angiebt — meist in der Rückenlage abwärts sinkt, lebend nie in dieser Stellung, sondern stets in Bauchlage schwimmen sah. Diese Stellung kann aber hier ebensowenig wie bei den Fischen mechanisch aufrecht erhalten werden. R. v. Hanstein.

A. Famintzin: Ueber Chlorophyllkörner der Samen und Keimlinge. (Bull. de l'Acad. impér. des Sciences de St. Pétersbourg 1894, Sér. IV (XXXVI), p. 75.)

Viele Untersuchungen sind bereits veröffentlicht worden, welche die Frage behandelten, ob die Chlorophyllkörner schon vorgebildet in den Samen vorhanden seien. Einige Forscher (Schimper, Meyer, Bredow) geben an, dass die Chromatophoren, welche die grüne Farbe des jungen Embryos bedingen, auch in dem reifen Samen erhalten bleiben und im letzteren nur deshalb schwer zu erkennen seien, weil sie zu dieser Zeit ihre grüne Farbe einbüssen und farblos werden; während der Keimung des Samens sollen sie dagegen ergrünen und die grünen Chromatophoren der Keimlinge bilden. Nach der Meinung anderer (Sachs, Haberlandt, Mikosch, Belzung) enthalten reife Samen keine Chromatophoren, und bei der Keimung sollen die grünen Chromatophoren sich unmittelbar aus dem farblosen Plasma heranbilden.

Um die Frage zur Entscheidung zu bringen, unterwarf der Verf. sie einem erneuten Studium, wobei er sich hauptsächlich der Sonnenblume (Helianthus annuus) als Untersuchungsmaterials bediente. Auf Schnitten durch die reifen Samen liessen sich mit grosser Deutlichkeit neben den Aleuronkörnern und in grosser Zahl deren Oberfläche in einschichtiger Lage bedeckend, ferner am Zellkern und auch vereinzelt liegend, kleine, sowohl der Lage als der Dimension nach den Chromatophoren entsprechende Gebilde unterscheiden. Dass diese Gebilde in der That als Chromatophoren gedeutet werden müssen, wurde durch folgende vier Methoden nachgewiesen: 1) durch Färbung mit Säurefuchsin an frischen Schnitten, wobei sowohl die vereinzelten Chromatophoren wie die Aleuronkörner roth gefärbt werden; 2) durch Färbung mit Säurefuchsin nach vorgängiger Entfettung durch Aether und Behandlung mit Essigsäure, welche die Grundsubstanz der Aleuronkörner löst und die ihnen anliegenden roth gefärbten Chromatophoren deutlich erkennen lässt; 3) durch Färbung mittelst Ammoniak, Alkalien und kohlensaure Alkalien, wodurch die betreffenden Gebilde goldgelb gefärbt werden; 4) durch das Ergrünen, in einigen Fällen Braunwerden der Gebilde an den dem reifen Samen entnommenen und in feuchter Luft gehaltenen Schnitten. „Obgleich die auf diese Weise erhaltenen Pigmente weder dem Chlorophyllin noch dem Xanthophyll entsprechen, werden durch die ausschliessliche Aufspeicherung des Chromogens und der aus ihm entstehenden Pigmente die sie enthaltenden Gebilde unzweifelhaft als Chromatophoren charakterisirt. Die Vergleichung dieser Gebilde mit ihren späteren Entwickelungsstadien [in den Keimlingen], inclusive die grüngefärbten, hat, wie es auch nicht anders zu erwarten war, die angeführten Resultate vollkommen bestätigt."

Aehnliche Ergebnisse hat Herr Famintzin auch für Lupinus erhalten. Aus seinen Beobachtungen schliesst er, dass 1) die Chromatophoren als kleine, zusammengeschrumpfte Gebilde in dem reifen Samen erhalten bleiben und 2) ausschliesslich aus ihnen sich die Chromatophoren der Keimlinge heranbilden. F. M.

Louis Mangin: Ueber die Constitution der Membran bei einigen Pilzen, besonders bei den Polyporeen. (Bulletin de la Société botanique de France 1894, T. XLI, p. 375.)

Verf. führt in der Einleitung aus, dass es nicht mehr angängig sei, die von Familie zu Familie variable Grundsubstanz der Pilzmembran durch einen einzigen Namen zu bezeichnen. Der übliche Name „Pilzcellulose" müsse verlassen werden, nicht nur, weil die Cellulose nicht der einzige Stoff der Membran sei, sondern auch, weil es bei gewissen Arten unmöglich sei, etwas zu finden, das der durch diesen Namen bezeichneten Substanz gliche.

Die Untersuchungen, die Verf. über die Polyporeen ausgeführt hat, wurden durch das Erscheinen zweier Arbeiten veranlasst, die zu widersprechenden Ergebnissen führten. Während nämlich W. Hoffmeister (1888) fand, dass die Membran des gelben Röhrenpilzes (Boletus), von den inkrustirenden Stoffen befreit, eine weisse, flockige, stickstofffreie Substanz darstellt, die mit Jodreagentien nicht die Cellulosereaction giebt, kommt Winterstein (1893) auf Grund von Untersuchungen an Boletus edulis, Polyporus officinalis und Agaricus campestris zu dem Ergebniss, dass die Pilzmembran die Farbreactionen der Cellulose zeigt, von dieser aber durch die Gegenwart einer gewissen Stickstoffmenge abweicht.

Herr Mangin behandelte verschiedene Basidiomyceten (Boletus purpureus, Agaricus campestris, Cantharellus cibarius, Polyporus versicolor, P. fomentarius, P. igniarius, Daedalea quercina u. s. w.) 24 bis 48 Stunden mit verdünnter Salzsäure und Kaliumchlorat. Nach dem Weisswerden der Masse wurde sie durch Decantiren mit Wasser und schwachem Ammoniak ausgewaschen.

In Uebereinstimmung mit Hoffmeister und im Gegensatz zu Winterstein fand nun Herr Mangin, dass die so von inkrustirenden Substanzen befreite Pilzmembran bei der Behandlung mit Jodreagentien keine Cellulosereaction zeigte. Einige Arten, wie Agaricus campestris, Boletus edulis, Cantharellus cibarius, besitzen in der Membran eine Grundsubstanz, die sich mit den Tetrazoreagentien (sauren Farbstoffen) der Cellulose: Orsellin BB in saurer, Kongo in alkalischer Lösung, färbt. Es würde eine Hemicellulose sein, die von einer anderen, die basischen Farbstoffe energisch fixirenden Substanz begleitet ist. Andere Arten dagegen (die Polyporus-Species) enthalten in der Membran Callose (Rdsch. V, 335), gleichfalls mit einer die basischen Farbstoffe fixirenden Substanz vergesellschaftet. Durch Hydrolyse liefern die Gewebe dieser Arten zwei Zucker, deren einer Galactose sein dürfte, während der andere sich durch sein Osazon der Rhamnose nähert. F. M.

A. Föppl: Einführung in die Maxwell'sche Theorie der Elektricität. XVI und 413 S. (Leipzig 1894, Verlag von Teubner.)

Obgleich Maxwell selbst seine Theorie der Elektricität ausser seinen Specialuntersuchungen in einem zweibändigen Werke dargestellt hat, sind in den letzten zwei Jahrzehnten weitere zahlreiche Bearbeitungen dieser Theorie veröffentlicht worden. In Frankreich erschien das umfangreiche Werk von Mascart und Joubert und — speciell über die Entwickelung der Theorie — eine Schrift von Poincaré. In Deutschland hat besonders L. Boltzmann es unternommen, die Maxwell'sche Theorie aus allgemeinen, mechanischen Principien abzuleiten. Der Verf. des oben genannten Werkes verfolgt den Zweck, eine einfachere und leichter verständliche Entwickelung jener Theorie zu geben, welche sich hauptsächlich an Erfahrungsthatsachen anschliesst.

Während die bisher genannten Autoren (mit Einschluss von Maxwell) alle Ausführungen in der bisher üblichen Darstellungsweise geben und nur die Resultate in der abgekürzten Symbolik des „Vectorcalcüls" schreiben, benutzt der Verf. dieselbe ausschliesslich. Da er, wohl mit Recht, voraussetzt, dass das Rechnen mit Vectoren den meisten deutschen Lesern noch wenig geläufig ist, so hat er die wesentlichsten Begriffe und Formeln in den drei einleitenden Kapiteln zusammengestellt. Der Leser, welcher sich mit demselben vollständig vertraut gemacht hat, wird in der weiteren Darstellung der Maxwell'schen Theorie, bei welcher sich der Verf. vielfach an die Arbeiten von O. Heaveside angeschlossen hat, keine besonderen Schwierigkeiten finden. Von einer ausführlicheren Inhaltsangabe können wir hier wohl absehen. Das Werk behandelt zuerst die ruhenden, dann die bewegten Körpersysteme. Ein zweiter Band wird eventuell nachfolgen, welcher die Vectorfunctionen, die äolotropen Substanzen und (eingehender) die Elektrodynamik der bewegten Leiter umfassen soll. A. Oberbeck.

Hugo Hergesell: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichslande Elsass-Lothringen im Jahre 1892. (Strassburg 1894, Elsässische Druckerei und Verlagsanstalt.)

Von den mancherlei bemerkenswerthen Ergebnissen, welche dieser Band enthält, soll hier nur dasjenige Besprechung finden, welches sich auf die Windgeschwindigkeit bezieht. Es ist ja an sich wahrscheinlich, dass der Wind in verschiedenen Entfernungen von der Erdoberfläche eine verschiedene Geschwindigkeit besitzt, allein näher kann über diese Verschiedenheit natürlich nur die thatsächliche Beobachtung unterrichten, und hierauf ist beim Arrangement der Strassburger Beobachtungen von vorn herein Bedacht genommen worden, wie dies Hergesell bereits auf dem Stuttgarter Geographentage des Näheren dargelegt hat. Es werden stets zwei Anemometer verglichen, von denen das eine 52 m über dem Erdboden, das zweite in 140 m Höhe (nahe der Spitze des Münsterthurms) angebracht ist, und da zeigt sich, dass für beide Stationen sehr abweichende Normen gelten. An dem höheren Punkte ist die Windgeschwindigkeit im Jahresmittel eine bedeutende, nämlich $1\frac{1}{2}$ mal so grosse, wie an der Unterstation, und wenn man die analogen Messungen vom Säntisgipfel noch herbeizieht, so findet man weiter, dass in den unteren Schichten der Atmosphäre die Geschwindigkeitszunahme bei weitem rascher als in grösseren Höhen erfolgt. Geschwindigkeiten von 13 m (in der Secunde) sind auf dem Münsterthurme nichts Seltenes, und Geschwindigkeiten von 25 m stellten noch kaum das überhaupt erreichte Maximum vor. Wenn man sonach bei meteorologischen Untersuchungen sich auf eine dem Boden nächst anliegende Schicht von etwa 50 m Mächtigkeit beschränkt, so erhält man für diese ganz andere Gesetze der Luftbewegung, als sie in grösseren Höhen zu Recht bestehen. „Die Bewegungserscheinungen in der untersten Schicht sind meist localer Natur und wenig vergleichbar. Anemometerbeobachtungen, in einer Höhe angestellt, die mehr als 50 m beträgt, bieten weit grösseres Interesse und sind auch mit einander zu vergleichen, was man von den bis jetzt angestellten Messungen der Windgeschwindigkeit kaum behaupten dürfte." S. Günther.

A. Lang: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 4. Abth. (Jena 1894, G. Fischer.)

Als vorläufiger Abschluss des Lang'schen Lehrbuches ist soeben das vierte Heft erschienen. Es behandelt die Echinodermen und den Balanoglossus. Das lobende Zeugniss, welches an dieser Stelle über die früher erschienenen, besonders die beiden vorhergehenden Hefte ausgesprochen wurde, kann über das neue Heft wiederholt werden. Eine gute Durcharbeitung des Stoffes, welche auch die neuesten Ergebnisse der Forschung berücksichtigt, verbindet sich mit einer klaren Darstellung, so dass das Buch nicht nur mit Vortheil zum Nachschlagen zu benutzen ist, sondern auch sich in angenehmer und vor Allem nutzbringender Weise studiren lässt. Die auch im vorliegenden Hefte vorzüglichen Abbildungen unterstützen den Text aufs Beste. Sie sind zumeist neu nach den Originalen der Autoren, zum Theil nach dem Objecte selbst angefertigt. Eine besonders ausführliche Behandlung findet auch die Entwickelungsgeschichte der Echinodermen. Der Phylogenie der Echinodermen, ihren Beziehungen zu anderen Thierformen und vor Allem der einzelnen Abtheilungen unter sich, diesen wichtigen und interessanten Fragen ist eine eingehende Besprechung gewidmet. Ueberhaupt ist die Behandlungsweise in der zweiten Hälfte des Buches eine eingehendere geworden, wie übrigens der Verf. in einem Nachwort selbst entschuldigend hervorhebt. Der Verf. theilt dieses Schicksal mit anderen Autoren und jeder wird ihm gern glauben, dass bei der ungeheuren Menge des zu bewältigenden Materials das Einarbeiten kein leichtes war. Jetzt hat das Buch (nach des Verf. eigener Aussage) einen vorläufigen Abschluss gefunden; das soll wohl heissen, dass die Wirbelthiere erst später getrennt zur Bearbeitung kommen, und mit ihnen jedenfalls die Tunicaten, die bisher ebenfalls noch fehlen. Wir freuen uns, in dem Lang'schen Werke nunmehr nach der Vollendung ein gutes Nachschlagebuch und ein brauchbares Buch für die Studirenden zu haben, über dessen sorgfältige Bearbeitung kein Zweifel sein kann. Bezüglich des Weiteren sei auf die frühere Besprechung, welche über die einzelnen Hefte gegeben wurde, verwiesen. (Rdsch. IV, 475 und VIII, 166.) K.

Correspondenz.

Zur Helmholtz'schen Dispersionslehre.

Von Privatdocent Dr. **H. Rubens.**

Herr F. Paschen hat in der 45. Nummer dieser Zeitschrift einige Bemerkungen über meinen in der „Rundschau" publicirten Aufsatz, die experimentelle Prüfung der Helmholtz'schen Theorie betreffend, veröffentlicht, welche meines Erachtens zu Missverständnissen führen müssen und daher ihrerseits der Richtigstellung bedürfen.

Ich habe in der genannten Abhandlung gezeigt, inwieweit die Helmholtz'sche, auf elektromagnetisch-optischer Grundlage basirende Lehre der Farbenzerstreuung den Thatsachen gerecht wird, und bin an der Hand meines Beobachtungsmaterials im ultrarothen und sichtbaren Spectralgebiet mit Hinzuziehung älterer, dem ultravioletten Spectrum angehörender Messungen von Herrn Sarasin zu dem Schluss gelangt, dass die genannte Dispersionstheorie mit der Erfahrung in Uebereinstimmung ist.

Herr Paschen erhebt gegen meine Deduction im Wesentlichen zwei Einwände. Einmal sei eine Verification der von mir benuzten Formel

(1) $$n^2 = a^2 + \frac{M_1}{\lambda^2 - \lambda_1^2} - R\lambda^2,$$

welche mit der strengeren, für den Fall zweier Absorptionsstreifen geltenden, Ketteler-Helmholtz'schen Gleichung

(2) $$n^2 = a^2 + \frac{M_2}{\lambda^2 - \lambda_2^2} - \frac{M_1}{\lambda_1^2 - \lambda^2}$$

identisch wird, wenn die Wellenlänge des ultrarothen Absorptionsstreifens sehr gross ist, kein Beweis für die Richtigkeit der Helmholtz'schen Hypothese, da auch unter den vielen älteren auf elastisch-optischer Basis ruhenden Theorien einige zu derselben oder zu ähnlichen Formeln führen. Hiergegen möchte ich zunächst einwenden, dass es fast schwer fallen dürfte, irgend einen vierconstantigen Ausdruck für den Brechungsindex in seiner Abhängigkeit von der Wellenlänge zu finden, welcher, nach Potenzen von λ mit positiven und negativen Exponenten entwickelt, nicht starke Aehnlichkeit mit irgend einer der älteren Dispersionsformeln zeigt. Es darf uns also nicht Wunder nehmen, dass auch die Helmholtz'sche Theorie zu Schlussformeln führt, welche der Briot'schen ähnlich, mit den Ketteler'schen sogar identisch sind, während sie mit anderen nicht in Uebereinstimmung gebracht werden können. Es kann daher die experimentelle Bestätigung, welche die Ketteler-Helmholtz'sche Dispersionsgleichung durch die genannten Beobachtungen erfährt, zwar nicht als Beweis gegen die ältere elastisch optische Anschauung gelten, ebenso wenig aber als Bestätigung derselben aufgefasst werden.

Dagegen lehren die Beobachtungen, dass die Helmholtz'sche Theorie mit den Thatsachen in Uebereinstimmung ist, d. h. dass Schlussfolgerungen aus Anschauungen, welche der elektromagnetischen Theorie der Strahlung einerseits, der elektrolytischen Dissociationshypothese andererseits entnommen sind, auf einem neuen Gebiet zu richtigen Resultaten führen, was keineswegs selbstverständlich war und wiederum als ein Zeichen für die Fruchtbarkeit der Maxwell'schen Theorie zu betrachten ist. Etwas anderes aber habe ich nicht beweisen wollen.

Der zweite Einwand des Herrn Paschen richtet sich gegen die Genauigkeit meiner Messungen. Herrn Paschen's Dispersionsbestimmungen wurden gleichzeitig mit den meinigen ausgeführt nach derselben (Langley'schen) Methode mit nahezu den gleichen Mitteln. Nur in einem Punkte zeigen unsere Versuchsanordnungen einen wesentlichen Unterschied, und dieser besteht in der Qualität des von uns benutzten Beugungsgitters. Während Herrn Paschen eines der vorzüglichen Rowland'schen Beugungsgitter zur Verfügung stand, habe ich mich mit in Berlin angefertigten Drahtgittern behelfen müssen, welche zwar im Verhältniss zu der Einfachheit ihrer Herstellung Vortreffliches leisten, dennoch aber hinter den genannten amerikanischen Apparaten wesentlich in Bezug auf Genauigkeit zurückbleiben. Diesem Umstand mag es zuzuschreiben sein, dass die von mir beobachteten Wellenlängen, welche im ersten Verlauf der Dispersionscurve mit denjenigen des Herrn Paschen gut übereinstimmen, von etwa 3 μ ab (der fünffachen Wellenlänge des gelben Natriumlichts) anfangen, kleine Abweichungen zu zeigen, welche bei 5 μ etwa 1 Proc., bei 7 μ 2 Proc., bei 9 μ endlich (der fünfzehnfachen Wellenlänge des Natriumlichts) etwa 3 Proc. ausmachen. Aus dem genannten Grunde halte ich es für wahrscheinlich, wenn auch nicht für erwiesen, dass Herrn Paschen's Beobachtungen die genaueren sind[1]); aber selbst, wenn man annimmt, dass dieselben vollkommen genau den Thatsachen entsprechen, so ist die relativ kleine Differenz der Beobachtungsergebnisse keineswegs ausreichend, um die Richtigkeit meiner Resultate in Frage zu stellen. Der Verlauf der Dispersionscurve bleibt dem Charakter nach vollkommen der gleiche, und der beste Beweis für diese Behauptung liegt offenbar darin, dass Herr Paschen selbst den Anschluss seiner Beobachtungen an die strengere Ketteler'sche Formel (2) hervorhebt, freilich ohne an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass diese dem Gleichungssystem der Helmholtz'schen Hypothese angehört.

Es bleibt schliesslich noch zu erwähnen, dass die Resultate meiner an den übrigen vier Substanzen ausgeführten Messungen, deren Dispersion ich mit derjenigen im Fluorit verglichen habe, unter Zugrundelegung von Herrn Paschen's Beobachtungen am Flussspath, qualitativ ebenso wenig beeinflusst werden. Die Uebereinstimmung mit der aus der Helmholtz'schen Theorie sich ergebenden Dispersionsformel wird sogar unter Annahme der Paschen'schen Zahlen noch etwas vollkommener.

Ich muss daher meine Behauptung, dass die Helmholtz'sche elektromagnetische Theorie der Farbenzerstreuung auf dem ganzen, der Untersuchung zugänglichen Spectralgebiet den Thatsachen gerecht wird, in ihrem vollen Umfang aufrecht erhalten.

[1]) Während ich, wie oben bemerkt, es nicht für unwahrscheinlich halte, dass Herrn Paschen's Beobachtungen in Folge der besseren Qualität des ihm zur Verfügung stehenden Gitters die genaueren sind, so muss ich doch die Art, wie er seine Beobachtungen den meinigen gegenüber als die theoretisch wahrscheinlicheren darstellt, als unrichtig zurückweisen. Die Absorption des Flussspaths für die in Frage kommenden, der Messung zugänglichen Wellenlängen, deren Vorhandensein bereits Melloni bekannt war und welche neuerdings von Herrn W. H. Julius untersucht worden ist, wäre auch nach den entsprechenden Beobachtungen Herrn Paschen's viel zu gering, um die Dispersion merklich zu beeinflussen; eine Thatsache, von deren Richtigkeit man sich durch eine einfache Rechnung leicht überzeugen kann. Die stärkere Krümmung der Dispersionscurve wird dagegen durch das bedeutend intensivere, weit ausserhalb des Untersuchungsbereichs gelegene Absorptionsgebiet hervorgebracht, dessen Mitte nach Herrn Paschen's Messungen ungefähr bei $\lambda = 35{,}5\ \mu$, d. i. bei der 60fachen Wellenlänge des Natriumlichts, zu vermuthen wäre.

Vermischtes.

Die holländische Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem hat in ihrer diesjährigen öffentlichen Sitzung nachstehende Preisaufgaben gestellt.

Für den 1. Januar 1895:

I. Verlangt wird eine Uebersicht der fossilen Hölzer, der fossilen Blätter und der anderen Elemente pflanzlichen Ursprungs, welche in den Torfmooren der Niederlande vorkommen. Mit derselben sollen Tafeln zur Bestimmung und Angaben über die Station wie über die Lage im Torfmoore verbunden werden.

II. Verlangt wird eine experimentelle und kritische Studie der Art, wie sich die Wunden schliessen bei den einzelligen Algen, den Pollenschläuchen, den Milchröhren und bei sonstigen einzelligen Organismen.

III. Verlangt werden Untersuchungen über die Natur und, wenn möglich, über die Zusammensetzung der bactericiden Substanzen im Blut und im Blutserum.

IV. Verlangt werden Untersuchungen über die Structur der Vater-Pacini'schen Körperchen beim gesunden und kranken Menschen, besonders bei Individuen, die von Bewegungsataxie befallen sind.

V. Verlangt werden neue Untersuchungen über die Ursachen, welche bei dem Saccharomyces die Ascosporen auftreten lassen, und über die Ursachen der histologischen Modificationen, welche in diesem Momente im Protoplasma der sporogenen Mutterzellen stattfinden.

VI. Es sollen die optischen, thermischen und anderen physikalischen Eigenschaften der gallertartigen Substanzen erörtert werden, namentlich die der Gelatine und des Agar-Agar, und der Einfluss soll untersucht werden, welchen ein Zusatz anderer Stoffe auf diese Eigenschaften ausübt, so dass man daraus neue Daten

gewinnt, welche zum Aufbau einer Molecular-theorie dieser Körper dienen können.

VII. Verlangt wird eine Experimentaluntersuchung über die innere Reibung der Flüssigkeiten.

VIII. Verlangt wird, im Anschluss an die Versuche von V. Strouhal (Wied. Ann. 5, 216), eine theoretische Untersuchung des musikalischen Tons, den man hört, wenn ein cylindrischer Stab oder eine Rolle sich schnell in der Luft bewegt.

IX. Verlangt wird eine experimentelle Studie des Hall'schen Phänomens.

X. Verlangt wird eine theoretische und, nach Bedürfniss, experimentelle Studie über die Entstehung und die Eigenschaften der schwarzen Flecke, die von Hooke in den dünnen Flüssigkeitslamellen beobachtet und mehr im Einzelnen von Fusinieri beschrieben wurden.

Für den 1. Januar 1896:

I. Verlangt wird ein historischer Ueberblick über den Fortschritt des Zuckergehaltes der Runkelrüben und eine Prüfung der Methoden, mittels deren dieser Fortschritt realisirt worden.

II. Verlangt wird eine experimentelle Studie über die wahrscheinlichen Ursachen der Anisophyllie und eine kritische Uebersicht der hierauf bezüglichen Arbeiten.

III. Verlangt wird eine Studie über die Reproduction und die Entwickelung der Diatomeen, um zu entscheiden, was sich mehr der Wahrheit nähert, die jüngst von Castracane erhaltenen Resultate oder die allgemein angenommenen Anschauungen von Pfitzer.

IV. Die Beobachtung lehrt, dass zur Zeit der Bildung der Cecidien auf den Pflanzen die cecidiogenen Substanzen in eine einzige Zelle eingeführt und in dieser Zelle eingeschlossen bleiben können, oder nicht. Sie können sich auch von Anfang an in Berührung mit der äusseren Oberfläche einer Gruppe von Zellen befinden, mehr oder weniger tief in dies Massiv eindringen und bis zu diesem Niveau die morphologischen und physiologischen Eigenschaften des Organs modificiren. Die Entfernungen, um die es sich hier handelt, sind sicher nicht sehr gross, aber sie sind ohne Zweifel genügend, um mikroskopisch leicht und genau gemessen zu werden. Dies vorausgesetzt, werden verlangt: 1) neue Untersuchungen über die Zellgruppen, die bei der Cecidiogenese betheiligt sind, und besonders genaue Messungen dieser Gruppen; 2) neue Daten, welche die Natur der cecidiogenen Substanzen aufzuklären vermögen.

V. Verlangt werden neue Untersuchungen über die Gährung, welche in Sümpfen und in Düngerhaufen Methan erzeugt, und über die bei dieser Gährung wirksamen Organismen.

VI. In der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1892, S. 346 erwähnt Dr. B. Walter als eine nicht zu vernachlässigende Fehlerquelle bei der Bestimmung der Temperaturen mit dem Quecksilberthermometer die Verdampfung des Quecksilbers und sein Niederschlagen an der inneren Wand im oberen Theile der Röhre. Nach diesem Forscher zeigt sich dieser Einfluss bereits bei Temperaturen unter 100°. Es werden nun experimentelle Untersuchungen verlangt, die geeignet sind, unter verschiedenen Umständen die Grösse der Irrthümer zu bestimmen, welche aus diesem Umstande entstehen können. Die Untersuchungen können sich auf die Temperaturen zwischen 0° und 100° beschränken; sie müssen sich jedenfalls auch besonders auf die Bestimmungen der Siedepunkte erstrecken.

Der Preis für jede befriedigende Antwort einer der aufgestellten Fragen ist nach Wahl des Verf. eine goldene Medaille, oder 150 Gulden; ein Extrapreis von 150 Gulden kann noch bewilligt werden, wenn die Abhandlung dessen werth gefunden wird. — Die Arbeiten müssen holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch (lateinische Lettern) abgefasst, leserlich, aber nicht vom Autor selbst geschrieben sein und mit verschlossener Namensnennung und Motto versehen, frei an den Secretär der Gesellschaft Prof. J. Bosscha in Harlem gesandt werden.

Die Royal Society in London hat in diesem Jahre verliehen: Die Copley-Medaille dem Dr. Edward Frankland für seine Leistungen in der theoretischen und angewandten Chemie; die Rumford-Medaille dem Prof. James Dewar für seine Untersuchungen über die Eigenschaften der Körper bei sehr niedrigen Temperaturen; die Davy-Medaille dem Prof. Cleve in Upsala für seine Untersuchungen über die Chemie der seltenen Erden; und die Darwin-Medaille dem Prof. Huxley für seine Untersuchungen in der vergleichenden Anatomie und besonders für seine innige Vereinigung mit Darwin in Bezug auf den Ursprung der Arten. Die Königlichen Medaillen wurden verliehen den Proff. J. J. Thomson und Victor Horsley.

Howard Ayres hat die Professur der Biologie an der Universität von Missouri übernommen.

Dr. A. Morgen in Halle ist als Prof. der Agrikulturchemie und Director der landwirthschaftlichen Versuchsstation nach Hohenheim berufen.

Dr. Dreser, Privatdocent für physiologische Chemie in Bonn, ist zum Professor ernannt.

Am 23. October starb zu Rom Francesco Gasco, Professor der vergleichenden Anatomie der dortigen Universität.

Am 7. November starb zu Paris der Botaniker Prof. Pierre Duchartre, Mitglied der Académie des sciences, 83 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Die Acceleration des Encke'schen Kometen. Die Umlaufszeit des Encke'schen Kometen erleidet bekanntlich eine Verkürzung von je zwei Stunden von einem Umlauf zum andern. Die Ursache dieser Erscheinung wurde schon von Encke in dem Vorhandensein eines der Bewegung des Kometen Widerstand leistenden Stoffes gesucht und Backlund in Petersburg findet in seinem ausführlichen, die Zeit von 1819 bis 1891 umfassenden Berechnungen diese Annahme bestätigt. Es scheint aber, dass jener Stoff nicht gleichförmig rings um die Sonne vertheilt ist, sondern dass man eine locale Anhäufung von Materie anzunehmen habe, welche der Komet in seinem Laufe schneidet.

Es ist nun bemerkenswerth, dass der Encke'sche Komet sehr dicht an die Bahn des Kometen Biela herankommt, und zwar zwei Monate vor seinem Perihel-durchgang. Gegenwärtig beteht der Komet Biela nur noch als Sternschnuppenschwarm von unbekannter Ausdehnung. Mehrere andere Kometen mit ganz ähnlicher Bahn (1457 I, 1818 I, 1873 VII) scheinen darauf hinzudeuten, dass ein ehemals ziemlich grosser Komet sich in einzelne kleinere zertheilt habe, die sich später in Meteorschwärme auflösten, also denselben Process durchmachten, wie Komet Biela seit 1845. Vielleicht ist es einer dieser Schwärme, den der Komet Encke durchfliegt. Die Begegnung müsste in jedem zweiten Umlauf stattfinden, da die Umlaufszeit des Biela'schen Kometen genau doppelt so gross ist (6,61 Jahre) als die des Encke'schen (3,30 Jahre). Doch ist auch die Möglichkeit vorhanden, dass jener Schwarm sich schon nahe gleichförmig längs der Bielabahn (oder vielmehr längs seiner eigenen, von dieser ein wenig abweichenden Bahn) vertheilt habe, so dass die Störung bei jedem Umlaufe des Encke'schen Kometen eintritt.

Würde in dieser Weise, durch einen Bielaschwarm, die Acceleration verursacht, so wäre es sehr wünschenswerth, dass der Komet Encke jedesmal sehr früh, vier bis fünf Monate vor seinem Periheldurchgang, aufgesucht und beobachtet würde. Man könnte dann prüfen, ob wirklich erst zwei Monate vor dem Perihel jene abnorme Störung eintritt. Bei seiner jetzigen Erscheinung kreuzt Komet Encke die Bielabahn zu Anfang des December, wo man ihn schon mit mittleren Instrumenten wird beobachten können. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von **Ferdinand Enke in Stuttgart.**

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 1. December 1894. **Nr. 48.**

Inhalt.

Astronomie. Wm. Harkness: Ueber die Grösse des Sonnensystems. (Fortsetzung.) S. 609.

Biologie. Hugo de Vries: Ueber halbe Galton-Curven als Zeichen discontinuirlicher Variation. S. 613.

Kleinere Mittheilungen. A. Bartoli und E. Stracciati: Ueber die Absorption der Sonnenstrahlen durch Nebel und Cirren. S. 614. — E. Goldstein: Ueber die Einwirkung von Kathodenstrahlen auf einige Salze. S. 614. — George Frederick Emery: Thermoelektrische Eigenschaften von Salzlösungen. S. 615. — Walther Löb: Moleculargewichtsbestimmung von in Wasser löslichen Substanzen mittels der rothen Blutkörperchen. S. 615. — S. Nawaschin: Kurzer Bericht meiner fortgesetzten Studien über die Embryologie der Betulineen. S. 616. — E. Bréal: Ernährung der Pflanzen durch Humus und organische Stoffe. S. 616.

Literarisches. Karl Strehl: Theorie des Fernrohrs auf Grund der Beugung des Lichts. S. 617. — Edward L. Nichols: A laboratory manual of physics and applied electricity. Vol. I: Junior course in general physics. Alfred Earl: Practical lessons in physical measurement. S. 618. — R. Arndt: Biologische Studien. I. Das biologische Grundgesetz. S. 618. — Külpe: Grundriss der Psychologie auf experimenteller Grundlage dargestellt. S. 619.

Vermischtes. Elektrolyse warmer Kupfersulfatlösung. — Verlöschen der Flammen in CO_2-haltiger Luft. — Hirngewicht verschiedener Hunderassen. — Wassermengen verletzter Musanga-Bäume. — Personalien. S. 619.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 620.

Astronomische Mittheilungen. S. 620.

Wm. Harkness: Ueber die Grösse des Sonnensystems. (Rede des zurücktretenden Präsidenten der American Association for the Advancement of Science in der Versammlung zu Brooklyn am 16. August 1894.)

(Fortsetzung.)

Unser viertes Gravitationsverhältniss bezieht sich auf den Zusammenhang zwischen der Sonnenparallaxe, der Mondparallaxe, der Mondmasse und der parallaktischen Ungleichheit des Mondes. Die wichtigen Grössen sind hier die Sonnenparallaxe und die parallaktische Ungleichheit des Mondes, und obwohl die Ableitung des vollständigen Ausdruckes für den Zusammenhang zwischen ihnen etwas complicirt ist, so bietet es doch keine Schwierigkeit, eine allgemeine Kenntniss der bezüglichen Kräfte zu gewinnen. Da der Mond sich um die Erde bewegt, befindet er sich abwechselnd ausserhalb und innerhalb der Erdbahn. Wenn er ausserhalb steht, wirkt die Sonnenanziehung auf ihn mit derjenigen der Erde; wenn er innerhalb sich befindet, wirken beide Anziehungen in entgegengesetzten Richtungen. So wird die Centrifugalkraft, welche den Mond mit der Erde verbindet, in ihrer Wirkung abwechselnd vermehrt und vermindert, mit dem Ergebniss, die Mondbahn nach der Sonne hin zu verlängern und sie an der entgegengesetzten Seite zusammen zu drücken. Da die Schwankung der Centrifugalkraft nicht gross ist, ist die Aenderung der Gestalt der Bahn klein; nichtsdestoweniger genügt die Summirung der hierdurch erzeugten, kleinen Aenderungen in der Bahngeschwindigkeit des Mondes, um ihn zuweilen vor, zuweilen hinter seine mittlere Stelle zu bringen in einem Grade, der von einem Maximum zu einem Minimum schwankt, wenn die Erde vom Perihel zum Aphel übergeht, und der im Durchschnitt etwa 125 Bogensecunden beträgt. Diese Störung des Mondknotens wird die parallaktische Ungleichheit genannt, weil sie vom Abstande der Erde von der Sonne abhängt, und sie kann ausgedrückt werden in Werthen der Sonnenparallaxe. Umgekehrt kann die Sonnenparallaxe abgeleitet werden aus dem beobachteten Werthe der parallaktischen Ungleichheit; aber leider bietet das Ausführen der erforderlichen Beobachtungen mit einem genügenden Grade von Genauigkeit grosse praktische Schwierigkeiten. Trotz dem stets wiederkehrenden Gerede von den Vortheilen, die man erzielen kann durch Beobachtung eines kleinen, gut bestimmten Kraters anstatt des Mondrandes, haben die Astronomen es bisher unausführbar gefunden, etwas anderes als den Rand zu benutzen, und der Nachtheil hiervon im Vergleich mit der Beobachtung eines Sternes wird noch weiter vergrössert durch die Umstände, dass im Allgemeinen nur ein Rand zu einer Zeit gesehen werden kann, während der andere dunkel und unsichtbar ist. Wenn beide Ränder stets beobachtet werden könnten, könnten wir ein gleichmässiges System von Daten haben zur Bestimmung des Ortes der Mitte, aber unter den obwaltenden Umständen sind wir gezwungen, unsere Beobachtungen zur Hälfte an dem einen Rande, halb

an dem anderen zu machen, und so involviren sie alle systematischen Fehler, welche aus den Umständen erwachsen können, unter denen die Ränder beobachtet werden, und alle Unsicherheit, welche der Irradiation, persönlichen Gleichung und unserer mangelhaften Kenntniss von dem Mondhalbmesser anhaftet.

Unser fünftes Gravitationsverhältniss ist das zwischen der Sonnenparallaxe, der Mondparallaxe, der Mondmasse und der lunaren Ungleichheit der Erde. Streng genommen dreht sich der Mond nicht um den Erdmittelpunkt, sondern beide Körper drehen sich um den gemeinsamen Schwerpunkt beider. In Folge hiervon entsteht eine Unregelmässigkeit in der Bahngeschwindigkeit der Erde um die Sonne, indem der gemeinsame Schwerpunkt sich nach den Gesetzen der elliptischen Bewegung bewegt, während die Erde wegen ihres Umlaufs um diesen Mittelpunkt abwechselnd eine Beschleunigung und eine Verzögerung erfährt, deren Periode ein Mondmonat ist, und welche die lunare Ungleichheit der Erdbewegung genannt wird. Wir nehmen diese Ungleichheit wahr als eine Oscillation, die sich auf die elliptische Bewegung der Sonne auflagert, und ihre halbe Amplitude ist ein Maass des Winkels, der auf der Sonne umspannt wird von dem Intervall zwischen dem Centrum der Erde und dem gemeinsamen Schwerpunkt der Erde und des Mondes. Gerade wie ein Astronom auf dem Monde den Radius der Mond-Bahn um die Erde als Basis für die Messung seiner Entfernung von der Sonne benutzen würde, so können wir diesen Abstand für denselben Zweck verwenden. Wir finden seine Länge in Meilen aus dem äquatorialen Halbmesser der Erde, der Mondparallaxe und der Mondmasse, und haben so alle Daten zur Bestimmung der Sonnenparallaxe aus der fraglichen Ungleichheit. In Rücksicht auf die grosse Schwierigkeit, welche man angetroffen bei der Messung der Sonnenparallaxe selbst, könnte man fragen, warum wir versuchen sollten, mit der parallaktischen Ungleichheit zu operiren, welche etwa 26 Proc. kleiner ist? Die Antwort lautet, weil die letztere abgeleitet wird aus Unterschieden der Rectascensionen der Sonne, welche von den Hauptsternwarten in sehr grosser Zahl gemessen werden und sehr genaue Resultate geben werden, weil sie nach Methoden bestimmt sind, welche die Abwesenheit von constanten Fehlern sichern. Nichtsdestoweniger ist die Sonne nicht so gut geeignet zu genauen Beobachtungen wie die Sterne, und Dr. Gill hat jüngst gefunden, dass Heliometermessungen an Asteroiden, welche der Erde sehr nahe kommen, Werthe der parallaktischen Ungleichheit geben, die besser sind, als die aus den Rectascensionen der Sonne erhaltenen.

Unser sechstes Gravitationsverhältniss ist das zwischen der Mondparallaxe und den Constanten der Präcession und Nutation. Jedes Theilchen der Erde wird sowohl von der Sonne wie vom Monde angezogen, aber in Folge der polaren Abplattung liegt die Resultante dieser Anziehungen ein wenig nach der einen Seite des Schwerpunktes der Erde. So ist eine Koppelung hergestellt, welche durch ihre Wirkung auf die rotirende Erde die Axe derselben veranlasst, eine Fläche zu beschreiben, welche ein geriefter Kegel genannt werden könnte, mit seiner Spitze am Erdmittelpunkte. Ein mit geneigter Axe sich drehender Kreisel beschreibt einen ähnlichen Kegel, ausser dass die Riefen fehlen und die Spitze an dem Punkte liegt, auf welchem das Drehen stattfindet. Zur Bequemlichkeit der Rechnung lösen wir diese Wirkung in zwei Componenten auf, und wir nennen diejenige, welche den Kegel erzeugt, die lunisolare Präcession, und die, welche die Riefen hervorbringt, die Nutation. In diesem Phänomen ist die Betheiligung der Sonne verhältnissmässig gering, und wenn wir sie eliminiren, erhalten wir eine Beziehung zwischen der lunisolaren Präcession, der Nutation und der Mondparallaxe, welche benutzt werden kann, um die beobachteten Werthe dieser Quantitäten zu verificiren und zu corrigiren.

In dem vorhergehenden Paragraphen haben wir eingesehen, dass die Beziehung zwischen den dort betrachteten Grössen zum grossen Theile abhängt von der Abplattung der Erde, und so werden wir dazu geführt, zu untersuchen, wie und mit welchem Grade der Genauigkeit diese bestimmt ist. Es giebt hierfür fünf Methoden, nämlich eine geodätische, eine Gravitations- und drei astronomische Methoden. Die geodätische Methode hängt ab von den Messungen der Länge eines Grades an verschiedenen Theilen der Erdoberfläche und nach den bisher gesammelten Daten hat sie sich als ganz ungenügend erwiesen. Die Gravitationsmethode besteht in der Messung der Länge des Secundenpendels über einer möglichst grossen Breitenreihe und in der Ableitung des Verhältnisses des polaren zum äquatorialen Erdhalbmesser mittelst des Clairaut'schen Theorems. Die Pendelversuche zeigen, dass die Erdrinde weniger dicht ist auf den Gebirgsplateaus als an der Meeresküste, und so kommen wir zum ersten Male in Fühlung mit geologischen Beobachtungen. Die erste astronomische Methode besteht in der Beobachtung der Mondparallaxe von verschiedenen Punkten der Erdoberfläche aus, und da diese Parallaxen nichts anderes sind als die Winkel-Halbmesser der Erde an den bezüglichen Punkten, vom Monde aus gesehen, so liefern sie ein directes Maass der Abplattung. Die zweite und dritte astronomische Methode stützen sich auf gewisse Störungen des Mondes, welche von der Gestalt der Erde abhängen; aber leider stellen sich sehr grosse Schwierigkeiten der exacten Messung der Störungen entgegen. Es giebt noch eine astronomisch-geologische Methode, die noch nicht als entscheidend betrachtet werden kann wegen unseres Mangels an Kenntniss über das Gesetz der Dichte, welche im Inneren der Erde herrscht. Sie stützt sich auf die Thatsache, dass eine bestimmte Function der Trägheitsmomente der Erde ermittelt werden kann aus den beobachteten Präcessions- und Nutations-Coëfficienten und ebenso bestimmt werden könnte aus der Gestalt und den Dimensionen der Erde, wenn wir die genaue Vertheilung der Materie im Inneren

kennten. Unsere gegenwärtige Kenntniss hierüber ist beschränkt auf eine oberflächliche, nicht mehr als 10 Meilen dicke Schicht, aber man pflegt anzunehmen, dass die tiefere Materie vertheilt ist nach dem Gesetze von Lagrange; und indem man dann die fragliche Function in einer Form schreibt, welche die Abplattung unbestimmt lässt, und den so gefundenen Ausdruck gleichsetzt dem von der Präcession und Nutation gegebenen Werthe, so erhalten wir leicht die Abplattung. Bis jetzt geben diese sechs Methoden keine übereinstimmenden Resultate, und so lange ernste Abweichungen zwischen ihnen bleiben, kann man nicht sicher sein, dass man zur Wahrheit gelangt ist.

Es muss bemerkt werden, dass wir, um die Function des Trägheitsmomentes der Erde zu berechnen, die wir eben betrachtet haben, nicht nur die Gestalt und die Dimensionen der Erde und das Gesetz der Dichtevertheilung im Inneren brauchen, sondern auch ihre mittlere und Oberflächen-Dichte. Die Versuche zur Bestimmung der mittleren Dichte bestanden in der Vergleichung der Erdanziehung mit der Anziehung eines Gebirges, oder einer bekannten Schicht der Erdrinde, oder einer bekannten Metallmasse. Bei den Gebirgen wurden die Vergleiche mit Bleiloth und Pendel gemacht, bei den bekannten Schichten der Erdrinde wurde sie ausgeführt, indem man Pendel an der Oberfläche und tief in Bergwerken schwingen liess, und bei den bekannten Metallmassen wurden sie mit Torsionswagen, feinen chemischen Wagen und Pendeln angestellt. Die Oberflächen-Dichte ergiebt sich aus dem Studium der Materialien, welche die Erdrinde zusammensetzen; aber trotz der scheinbaren Einfachheit dieses Verfahrens ist es zweifelhaft, ob wir bereits ein so genaues Resultat erzielt haben, wie bei der mittleren Dichte.

Bevor wir diesen Theil unseres Gegenstandes verlassen, ist es wichtig hervorzuheben, dass die lunisolare Präcession nicht direct beobachtet werden kann, sondern abgeleitet werden muss aus der allgemeinen Präcession. Die erstere dieser Grössen hängt nur ab von der Wirkung der Sonne und des Mondes, während die letztere ausserdem beeinflusst wird von der Wirkung der Planeten, und um festzustellen, was diese beträgt, müssen wir ihre Massen bestimmen. Die Methoden hierzu zerfallen in zwei grosse Classen, je nachdem die betreffenden Planeten Monde haben oder nicht. Der günstigste Fall ist der, in dem ein oder mehrere Satelliten vorhanden sind, weil die Masse des Hauptkörpers unmittelbar aus ihren Abständen und Umlaufszeiten folgt; aber selbst da giebt es eine Schwierigkeit, sehr exacte Resultate zu erhalten. Indem man die Beobachtungen über hinreichend lange Perioden ausdehnt, können die Umlaufszeiten mit jedem gewünschten Grade der Genauigkeit bestimmt werden; aber alle Messungen des Abstandes eines Satelliten von seinem Hauptstern sind beeinflusst von der persönlichen Gleichung, die wir nicht sicher vollständig eliminiren können, und so wird eine beträchtliche Breite von Unsicherheit in die Massen gebracht. Bei Mercur und Venus, welche keine Satelliten haben, und in einem gewissen Grade auch bei der Erde ist der einzige vortheilhafte Weg, die Massen aus den Störungen der verschiedenen Planeten auf einander zu bestimmen. Diese Störungen sind zweierlei Art, periodische und säculare. Wenn genügende Daten angesammelt sein werden für die genaue Bestimmung der säcularen Störungen, werden sie die besten Resultate geben, aber vorläufig bleibt es vortheilhaft, die periodischen Störungen gleichfalls anzuwenden.

Gehen wir nun über zu den phototachymetrischen Methoden, so haben wir zunächst die mechanischen Hülfsmittel zu betrachten, durch welche die ungeheure Lichtgeschwindigkeit erfolgreich gemessen worden ist. Sie sind möglichst einfach und basiren entweder auf einem Zahnrade oder Drehspiegel.

Die Zahnrad-Methode wurde zuerst von Fizeau 1849 angewendet. Um sein Verfahren zu verstehen, denken wir uns einen Flintenlauf hinter einem Zahnrade, das sich rechtwinkelig zu dessen Mündung in solcher Weise dreht, dass der Lauf abwechselnd geschlossen oder offen ist, je nachdem ein Zahn oder ein Zwischenraum vor ihm liegt. Während nun das Rad in voller Rotation ist, soll in dem Moment, wo ein Zwischenraum vor der Mündung ist, eine Kugel abgeschossen werden. Sie wird frei austreten und nachdem sie einen gewissen Raum durchflogen, möge sie auf ein elastisches Kissen stossen und auf ihrer Bahn zurück reflectirt werden. Wenn sie nun das Rad wieder erreicht und einen Zwischenraum antrifft, wird sie in den Flintenlauf zurückkehren, wenn sie aber einen Zahn trifft, wird sie aufgehalten. Prüft man die Sache etwas näher, so sieht man, dass, da die Kugel eine gewisse Zeit zum Hin- und Rückweg braucht, wenn das Rad in dieser Zeit sich um ein ungerades Vielfaches des Winkels zwischen einem Zwischenraum und einem Zahne dreht, die Kugel aufgehalten werden wird, während, wenn es sich um ein gerades Vielfaches dieses Winkels bewegt hat, die Kugel in den Lauf zurückkehren wird. Nun stellen wir uns vor, dass der Flintenlauf, die Kugel und das elastische Kissen ersetzt werden bezw. durch ein Fernrohr, eine Lichtwelle und einen Spiegel. Wenn dann das Rad sich mit solcher Geschwindigkeit bewegt, dass die rückkehrende Lichtwelle gegen den Zahn neben dem Zwischenraume stösst, durch welchen sie ausgetreten, so wird einem in das Fernrohr blickenden Auge alles finster erscheinen. Wenn das Rad sich ein wenig schneller bewegt und die rückkehrende Lichtwelle durch den Zwischenraum geht, der demjenigen folgt, durch den sie ausgetreten, so wird das Auge am Fernrohr einen Lichtblitz sehen; und wenn die Schnelligkeit anhaltend gesteigert wird, so wird eine continuirliche Reihe von Verfinsterungen und Erhellungen einander folgen, je nachdem das wiederkehrende Licht gegen einen Zahn stösst oder durch einen Zwischenraum geht, der immer weiter und weiter hinter dem liegt, durch welchen es ausgetreten. Unter diesen Umständen

wird die Zeit, welche das Licht brauchte, um den Raum vom Rade zum Spiegel und wieder zurück zu wandern, offenbar dieselbe sein, wie die Zeit, welche das Rad brauchte, um sich durch den Winkel zu drehen zwischen dem Raume, durch welchen das Licht ausgetreten, und dem, durch welchen es zurückgekehrt, und so würde die Lichtgeschwindigkeit bekannt werden aus dem Abstande zwischen Fernrohr und Spiegel und aus der Geschwindigkeit des Rades. Je länger freilich die durchlaufene Entfernung und je grösser die Geschwindigkeit des Rades, desto genauer wird das Resultat sein.

Die Methode des Drehspiegels wurde zuerst von Foucault 1862 benutzt. Denken wir uns das Zahnrad des Fizeau'schen Apparates ersetzt durch einen Spiegel, der auf einer verticalen Axe sitzt und in schnelle Rotation versetzt werden kann. Dann wird es möglich sein, den Apparat so anzuordnen, dass aus dem Fernrohr tretendes Licht den beweglichen Spiegel trifft und nach dem entfernten Spiegel reflectirt wird, woher es wieder zu dem beweglichen Spiegel zurückkehrt und in das Fernrohr zurückgeworfen, als ein Stern im Gesichtsfelde erscheinen wird. Wenn bei dieser Anordnung der Spiegel sich mit einer Geschwindigkeit von einigen Hundert Umdrehungen in der Secunde dreht, so wird er sich durch einen merklichen Winkel bewegt haben, während das Licht von ihm zu dem fernen Spiegel und zurück gewandert ist, und entsprechend den Reflectionsgesetzen wird der Lichtpunkt im Felde des Fernrohrs sich von der Mitte um zwei mal den Winkel bewegen, durch welchen sich der Spiegel drehte. So würde die Ablenkung des Lichtpunktes von der Mitte des Feldes den Winkel messen, durch den der Spiegel sich in der Zeit drehte, welche das Licht brauchte, um zweimal den Weg zwischen dem festen und dem sich drehenden Spiegel zurückzulegen, und aus der Grösse dieses Winkels zusammen mit der bekannten Geschwindigkeit des Spiegels konnte die Lichtgeschwindigkeit berechnet werden.

Bei Anwendung einer dieser Methoden ist die resultirende Geschwindigkeit diejenige des Lichtes, welches durch die Erdatmosphäre geht, aber was wir brauchen, ist seine Geschwindigkeit im Raume, den wir von ponderabler Substanz leer annehmen, und um diese zu erhalten, muss die Geschwindigkeit in der Atmosphäre multiplicirt werden mit dem Brechungsindex der Luft. Die so erhaltene verbesserte Geschwindigkeit kann benutzt werden, um die Sonnenparallaxe zu finden, entweder aus der Zeit, welche das Licht braucht, um den Halbmesser der Erdbahn zu durchwandern, oder aus dem Verhältniss der Lichtgeschwindigkeit zur Bahngeschwindigkeit der Erde.

Jede periodische Correction, welche beim Berechnen des Ortes eines Himmelskörpers oder der Zeit einer Himmelserscheinung nothwendig ist, wird von den Astronomen eine Gleichung genannt, und da die Zeit, welche das Licht braucht, um den Halbmesser der Erdbahn zu durchlaufen, sich zuerst darbot in Gestalt einer Correction für die berechneten Zeiten der Finsternisse der Jupitermonde, erhielt sie den Namen Lichtgleichung. Da die Erdbahn innerhalb der vom Jupiter liegt und beide die Sonne zum Centrum haben, so ist klar, dass der Abstand zwischen den beiden Planeten variiren muss von der Summe bis zur Differenz der Halbmesser ihrer bezüglichen Bahnen, und die Zeit, die das Licht braucht, um von einem Planeten zum anderen zu wandern, muss proportional schwanken. Wenn daher die beobachteten Zeiten der Finsternisse der Jupitermonde verglichen werden mit den berechneten Zeiten unter der Annahme, dass die beiden Planeten stets um ihren mittleren Abstand von einander entfernt sind, so wird man finden, dass die Finsternisse zu früh eintreten, wenn die Erde weniger als ihren mittleren Abstand vom Jupiter entfernt ist, und zu spät, wenn sie weiter ab ist, und aus der grossen Zahl solcher Beobachtungen ist der Werth der Lichtgleichung abgeleitet worden.

Die Combination der Lichtbewegung durch unsere Atmosphäre mit der Bahnbewegung der Erde erzeugt die jährliche Aberration, deren sämmtliche Phasen berechnet sind aus ihrem grössten Werthe, der gewöhnlich die Aberrationsconstante genannt wird. Es giebt auch eine tägliche Aberration, welche herrührt von der Rotation der Erde um ihre Axe, aber diese ist sehr klein und berührt uns heute nicht. Als die Aberration entdeckt wurde, war die Corpuscular-Theorie des Lichtes in Mode, und sie bot eine entzückend einfache Erklärung der ganzen Erscheinung. Die hypothetischen Lichtkörperchen, welche die Erde trafen, dachte man, verhielten sich genau so wie die Tropfen in einem Regenschauer, und Sie wissen alle, dass deren scheinbare Richtung beeinflusst wird durch jede Bewegung des Beobachters. An einem ruhigen Tage, wenn die Tropfen senkrecht niederfallen, hält ein stillstehender Mensch den Schirm direct über seinem Kopfe, aber so wie er anfängt, sich vorwärts zu bewegen, neigt er den Schirm in diese Richtung, und je schneller er sich bewegt, desto grösser muss die Neigung sein, um den niedergehenden Schauer aufzufangen. Aehnlich würde die scheinbare Richtung von ankommenden Lichtkörperchen durch die Bahnbewegung der Erde beeinflusst werden, so dass sie in der That stets die Resultante sein würde von der Combination der Lichtbewegung mit einer Bewegung gleich und entgegengesetzt derjenigen der Erde. Aber seitdem die Unrichtigkeit der Corpuscular-theorie erwiesen, ist diese Erklärung nicht länger haltbar und bisher waren wir noch nicht im Stande, sie zu ersetzen durch irgend etwas gleich Befriedigendes, das auf die jetzt allgemein anerkannte Wellentheorie basirt ist. In Uebereinstimmung mit der letzteren Theorie müssen wir uns vorstellen, dass die Erde ihren Weg durch den Aether furcht, und der Punkt, dessen Ermittelung uns bisher entgangen, ist, ob sie hierbei eine Störung im Aether hervorruft, welche die Aberration bewirkt oder nicht. Bei unserer gegenwärtigen Unkenntniss über diesen Punkt können wir nur sagen, dass die Aberrationsconstante sicherlich ziemlich nahe gleich ist dem Verhältniss der

Bahngeschwindigkeit der Erde zur Lichtgeschwindigkeit, aber wir können nicht versichern, dass dies streng der Fall sei. (Schluss folgt.)

Hugo de Vries: Ueber halbe Galton-Curven als Zeichen discontinuirlicher Variation. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1894, Bd. XII, S. 197.)

Quetelet hat festgestellt, dass die Variationen eines einzelnen Merkmals, bei zahlreichen Individuen der nämlichen Art oder Rasse untersucht, symmetrisch an ein Centrum grösster Dichtigkeit gruppirt sind. Diese Gruppirung folgt dem bekannten Gesetze der Wahrscheinlichkeitslehre, also der binomialen Curve Newton's. Je grösser die Zahl der untersuchten Einzelfälle ist, um so genauer stimmen die Beobachtungen mit diesem allgemeinen Gesetze überein. In den letzten Jahrzehnten hat unsere Kenntniss auf diesem Gebiete durch die Untersuchungen Galton's wichtige Bereicherungen erfahren, die vorzugsweise auf anthropologischem und zoologischem, theilweise aber auch auf botanischem Gebiete liegen. Herr de Vries hat seit vielen Jahren, namentlich an seinen Rassekulturen, Material für solche Curven gesammelt und das Quetelet-Galton'sche Gesetz ganz allgemein bestätigt gefunden. Er theilt eine Anzahl von Beispielen mit, von denen eins hier angeführt sei.

Im Juli und August zählte Verf. auf den 495 Individuen einer Kultur von Coreopsis tinctoria (einer nordamerikanischen Composite) die Strahlblüthen des Endköpfchens des Hauptstammes. Ihre Zahl wechselte von 3 bis 12 und war im Mittel 8. Die Vertheilung der Individuen war die folgende:

Zahl der Strahlblüthen	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zahl der Individuen .	1	0	2	13	49	**311**	76	28	12	3

Bei diesen Untersuchungen beobachtete Verf. nun bisweilen, dass eine Variation nur einseitig stattfand. Alle Zahlen liegen dann auf der einen Seite des Gipfels der Curve, die man aus den gefundenen Zahlen herstellen kann. Solche Curven nennt Verf. „halbe Galton-Curven". Hier zwei Beispiele:

An einem Fundorte blühten an einem Tage im Mai 1886 416 Blüthen von Caltha palustris. Verf. gruppirte diese Blüthen nach der Anzahl der Kronblätter, welche von 5 bis 8 wechselte und berechnete die procentische Zahl der Blüthen in jeder Gruppe. Er fand:

Blüthen mit	5	6	7	8 Kronblättern
Anzahl . .	72 Proc.	21 Proc.	6 Proc.	1 Proc.

Blüthen mit weniger als fünf Petalen fehlten.

Die 1167 Blüthen von drei Sträuchern der Weigelia amabilis des botanischen Gartens wurden am 6. Juni 1890 in Gruppen sortirt, je nach der Anzahl der Kronzipfel, die von 3 bis 5 wechselte. Sechszipfelige Kronen fehlten diesen Individuen. Die Gruppen enthielten:

Zipfel der Krone	3	4	5
Zahl der Blüthen	61	196	888

Von den angeführten Beispielen beruht das erste auf Vermehrung, das zweite auf Verminderung der normalen Anzahl der Organe.

Herr de Vries legt nun dar, dass die halben Galton-Curven nicht der Ausdruck einer fluctuirenden Variation der gewöhnlichen Art (individueller oder, wie Verf. sie mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse bei den Pflanzen nennt, gradueller Variation) sei, sondern als Andeutung für das Vorhandensein einer discontinuirlichen oder artenbildenden Variation (einer Einzelvariation nach der kürzeren Bezeichnung des Verf.) angesehen werden müsse, wobei das neue Merkmal wiederum zu einer fluctuirenden Variation Veranlassung gebe.

Der Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme beruht auf dem Principe, „dass es gelingen muss, die einseitige Variation in eine symmetrische umzuwandeln. Hierbei muss der Gipfel der neuen Curve nicht mit dem Merkmale der Art, sondern mit dem mittleren Grade des neuen Varietätsmerkmals zusammenfallen. Es ist klar, dass dieser Nachweis auf experimentellem Wege, und zwar durch Selection zu liefern ist. Er wird somit in der Regel einige Jahre erfordern".

Einen solchen Versuch hat Herr de Vries an Ranunculus bulbosus ausgeführt. An einem Standorte dieser Pflanze variirte die Anzahl der Blumenblätter alljährlich, und zwar immer einseitig, wie folgende Uebersicht zeigt:

Zahl der Kronblätter	5	6	7	8	9	10	11
Blüthen 1886 . . .	**312**	17	4	2	2	0	0
Blüthen 1887 . . .	**345**	24	7	0	2	0	2

Einige Pflanzen wurden im Herbst 1887 in den Kulturgarten überführt, wo sie in den beiden folgenden Jahren blühten. Die Curve war auch hier einseitig, aber durch die bessere Ernährung bereits mehr abgeflacht. Verf. fand:

Zahl der Kronblätter	5	6	7	8	9	10
Zahl der Blüthen . .	**133**	55	23	7	2	2

Die Selection fand nun in der Weise statt, dass stets Samen von den Blüthen mit mehr als fünf Kronblättern gewählt wurden. Die ersten Samen wurden 1888 gesammelt; 1889 wurde die zweite und 1890 die dritte Generation erhalten. Die genauere Untersuchung des Kulturergebnisses konnte wegen verschiedener Umstände erst im vierten Jahre (1891) ausgeführt werden. Zunächst wurde während zehn Tagen von allen Blüthen die Zahl der Kronblätter notirt. Es ergab sich hierbei die folgende Zahlenreihe:

Kronblätter	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bluthen . .	**45**	24	28	17	8	4	0	1	1

Also wiederum eine halbe Curve, aber durch die mehrjährige Selection bereits bedeutend abgeflacht. Indem nun alle Pflanzen ausgerodet wurden, an denen keine Blüthen mit 9 und mehr Kronblättern auftraten, blieben 13 Exemplare, von denen 12 in ihrer Gesammtheit betrachtet, eine symmetrische Curve ergaben:

Kronblätter	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Blüthen . .	9	17	38	**62**	42	32	9	3	2

Die an vielblätterigen Blüthen besonders reiche dreizehnte Pflanze ergab eine Curve, deren Gipfel bei C 11 oder 12 (C = Zahl der Kronblätter) lag.

Im folgenden Jahre wurden die Samen dieser 13 Pflanzen ausgesäet. Verf. erhielt 372 blühende Pflanzen, von denen mehr als ein Drittel (139 Exem-

plare) aus den Samen der zuletzt erwähnten, einzeln untersuchten Pflanze stammten. Von ihnen allen wurden während des ganzen Sommers für jede Pflanze die Zahlen der Kronblätter für jede einzelne Blüthe notirt. Die ganze Zahl der notirten Blüthen betrug 5559; ihre Curve war die folgende:

Kronblätter	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16 bis 31
Blüthen . .	449	574	764	855	**968**	814	591	316	115	37	22	20

Die ganze Nachkommenschaft zeigt somit jetzt eine symmetrische Curve, was in der vorigen Generation nur erst bei den ausgewählten (13) Pflanzen der Fall war. Der Gipfel der Curve liegt jetzt bei C 9. Die einzelnen Individuen haben aber selbstverständlich noch sehr verschiedene Curven. Es gab solche mit einseitigen Curven (Gipfel bei C 5) und einige mit höheren Gipfelzahlen als 1891. Die Zahl der letzteren war aber sehr unbedeutend, wie folgende Uebersicht lehrt:

Curvengipfel bei C	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Zahl der Individuen	27	35	61	51	73	36	20	6	1

Herr de Vries folgert aus der ganzen Versuchsreihe, dass die Selection in einigen Generationen zu einer neuen Lage des Curvengipfels führt, welche dann aber durch Kultur und weitere Selection nur unbedeutend überschritten wird. Der neue Curvengipfel der ganzen Rasse bildet jetzt die Gleichgewichtslage, um die herum sowohl die einzelnen Individuen als auch die verschiedenen Blüthen derselben Pflanze variiren. Aus sämmtlichen Blüthen von 1892 ergab sich die Lage dieses Gipfels bei C 9. Als nun aber Verf. seine 372 Pflanzen in zwei Gruppen theilte, deren erste (A) früh keimten und unter ungünstigeren Bedingungen wuchsen als die später keimenden und rascher wachsenden der zweiten Gruppe (B), welche letztere somit grössere Aussicht hatten, die Eigenschaft der neuen Varietät im vollkommenen Grade auszubilden, fand er die folgenden beiden Reihen:

Kronblätter	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16 bis 31
Blüthen A	409	532	638	690	**764**	599	414	212	80	29	18	20
Blüthen B	40	52	126	165	204	**215**	177	104	35	8	4	0

„Hieraus ergiebt sich, dass bei richtiger Kultur der Gipfel der Curve auf C 10 liegt, was sich bei weiteren Selectionen ohne Zweifel bestätigen und befestigen wird. Die neue Varietät ist somit zu betrachten als ein Fall von Verdoppelung.“ F. M.

A. Bartoli und **E. Stracciati**: Ueber die Absorption der Sonnenstrahlen durch Nebel und Cirren. (Reale Istituto Lombardo. Rendiconti, 1894, Ser. 2, Vol. XXVII, p. 592.)

Bei den zahlreichen Messungen der Sonnenstrahlung, welche die Verff. seit 1886 in Italien ausgeführt, und deren Ergebnisse sie bereits wiederholt publicirt haben (vergl. Rdsch. VI, 301), haben sie die Beobachtungen zuweilen bei hellem Himmel ohne sichtbaren Dunst und zuweilen bei gleichmässig in der Atmosphäre vertheiltem Nebel, der den Eindruck eines Schleiers zwischen Sonne und Beobachter hervorrief, gemacht; hin und wieder wurde auch eine Messungsreihe ausgeführt, während der Himmel mit Cirren bedeckt war. Diese Beobachtungen werden nun besonders mitgetheilt, da es nicht ohne Interesse ist, den Einfluss des unsichtbaren und des sichtbaren Dunstes und der Cirruswolken auf die Sonnenstrahlen festzustellen. Für diesen Zweck wurden die mit dem Pyrheliometer gemessenen Wärmemengen mit solchen verglichen, welche dasselbe Pyrheliometer am selben Orte, bei gleicher Sonnenhöhe und gleicher Dampfspannung der Luft an einem vollkommen klaren, sehr nahe gelegenen Tage bei dunkelblauem Himmel gegeben. Sieben Beobachtungsreihen zum Theil in Catania, zum Theil in der Casa del Bosco auf dem Aetna in 1440 Meereshöhe, sämmtlich an unmittelbar auf einander folgenden Tagen ausgeführt, ergaben folgende Resultate:

1) Eine die Sonnenstrahlen kreuzende Cirrusschicht kann bis 30 Proc. der Strahlen aufhalten, die unter denselben Umständen durchgelassen worden wären (bei gleicher Sonnenhöhe, gleicher Dampfspannung u. s. w.). 2) Bei klarem Himmel und heller Himmelsfarbe hat man caeteris paribus eine stärkere Absorption der Sonnenstrahlen, als bei dunkelblauem Himmel, und das Verhältniss zwischen den in diesen beiden Fällen durchgelassenen Strahlen ist um so kleiner, je niedriger die Sonne steht; dieses Verhältniss hat in den citirten Beispielen zwischen 77 Proc. (bei einer Sonnenhöhe von 10^0) und 96 Proc. (bei einer Sonnenhöhe von 50^0) geschwankt. 3) Das Verhältniss zwischen den Mengen der durchgelassenen Strahlen bei einem leichten, nach allen Richtungen gleich vertheilten Nebel und den unter sonst gleichen Umständen bei dunkelblauem und vollkommen klarem Himmel durchgelassenen hat zwischen 58 Proc. und 92 Proc. geschwankt.

E. Goldstein: Ueber die Einwirkung von Kathodenstrahlen auf einige Salze. (Sitzungsber. der Berliner Akademie, 1894, S. 937.)

Kathodenstrahlen rufen bekanntlich an vielen Substanzen, welche in der Entladungsröhre von ihnen getroffen werden, Phosphorescenzlicht hervor, ohne dass nach den bisherigen Erfahrungen die leuchtende Substanz scheinbar eine Veränderung erfahre. Herr Goldstein jedoch hat bei einigen Salzen Erscheinungen beobachtet, welche auf das Eintreten einer solchen Veränderung hinweisen; zunächst beobachtete er dieselben bei Chlorlithium.

Wird das weisse Chlorlithium den phosphorescenzerregenden Kathodenstrahlen ausgesetzt, so nimmt dasselbe je nach Dichte und Intensität der Strahlen heliotrop- bis dunkelviolette Färbung an, während das hellblaue Phosphorescenzlicht, in dem Maasse, wie sich das Salz färbt, ermattet. Wird die Röhre mit dem Salz evacuirt abgeschmolzen, oder mit trockener Luft gefüllt, so bleibt das Salz gefärbt; an der freien Luft hingegen wird es nach wenig Secunden weiss. Austreiben der Feuchtigkeit genügt dann nicht, um die Färbung hervorzurufen, welche jedoch bei neuer Bestrahlung schnell wieder eintritt. Wird das gefärbte Salz erhitzt, so geht die dunkelviolette Farbe in Braunroth, die hellviolette in eine fleischfarbene Nüance über; bei sehr starker Erhitzung wird das Salz wieder entfärbt. Neue Bestrahlung ruft sowohl an der braunrothen und fleischfarbenen, wie an der durch Erhitzen entfärbten Substanz die violette Färbung hervor.

Herr Goldstein unterscheidet an den Salzen, welche die hier skizzirte Erscheinung zeigen, neben der ursprünglichen Körperfarbe: 1) die Phosphorescenzfarbe; 2) die Körperfarbe in Folge der Bestrahlung durch Kathodenlicht, die Nachfarbe des Salzes; 3) die Körperfarbe des bestrahlt gewesenen Salzes nach mässiger Erhitzung. Die Erscheinungen werden am besten wahrgenommen bei einem cylindrischen Entladungsrohr von $2^1/_2$ bis 4 cm Weite, dessen Elektrode eine an der Rückseite (nach der seitlich angebrachten Anode hin) durch einen Glasschirm gedeckte, ebene, auf der Gefässaxe senkrechte Scheibe von etwa 15 mm Durchmesser bildet; das Salz wird in mässige Entfernung (2 bis 3 cm) vor der Kathode auf die Gefässwand gebracht und die Kathodenstrahlen durch einen Magneten auf das Salz gerichtet und concentrirt.

Ausser am Chlorlithium wurde die Färbung durch Kathodenstrahlen beobachtet: am Chlornatrium (sehr stark), Chlorkalium, Bromkalium, Jodkalium, Kaliumcarbonat, Bromnatrium, Bromlithium, Jodlithium. Andere Alkalisalze und die Salze der bisher untersuchten Erdalkalien haben keine Nachfarbe gezeigt. Eine Erklärung für die aufgefundene Erscheinung vermag Herr Goldstein noch nicht zu geben; er setzt vorläufig die Untersuchung noch weiter fort.

George Frederick Emery: Thermoelektrische Eigenschaften von Salzlösungen. (Proceedings of the Royal Society, 1894, Vol. LV, Nr. 334, p. 356.)

Die thermoelektrischen Eigenschaften von Lösungen sind bisher im Ganzen schon vielfach untersucht (vergl. Wiedemann, Elektricität, 2. Aufl., Bd. II, S. 304 u. ff.). Bildet man einen Kreis aus einem Metalldraht und einer Lösung in der Weise, dass die Berührungsstellen zwischen Metall und Lösung verschiedene Temperaturen besitzen, so erhält man eine elektromotorische Kraft, deren Grösse nahezu proportional der Temperaturdifferenz ist, und die, verglichen mit den gewöhnlichen thermoelektrischen Kräften zwischen Metallen, sehr beträchtlich ist. Ausgedehnte Messungsreihen lagen namentlich von Bouty vor, welcher angiebt, dass für eine gegebene Temperaturdifferenz bei gleichbleibendem Metall die elektromotorische Kraft nahezu unabhängig ist von der Natur und Concentration der Lösung (die Lösung bestand stets aus Salzen des Metalles der Elektrode).

Herr Emery hat dieses Ergebniss einer experimentellen Prüfung unterworfen, um eventuell festzustellen, wie die elektromotorische Kraft sich mit der Stärke und Natur der Lösung ändere. Zu diesem Zwecke wurde die Lösung in ein U-Rohr gebracht, dessen Schenkel das Ende je eines Metallstabes enthielten; nahe einer jeden Elektrode befand sich ein in $^1/_{50}{}^0$ getheiltes Thermometer, und der eine Schenkel war mit einem heizbaren Wassermantel umgeben; die elektromotorische Kraft wurde nach der Compensationsmethode gemessen. Die auch bei Temperaturgleichheit beider Schenkel sich zeigende geringe elektromotorische Kraft wurde zunächst bestimmt, dann die Temperatur des einen Schenkels (also des einen Contactes) langsam erhöht und dann wieder bis zur Temperaturgleichheit abgekühlt; für die verschiedensten Temperaturunterschiede wurden die elektromotorischen Kräfte gemessen, und so der Werth ϑ, die elektromotorische Kraft für 1° C., ermittelt. Die Messungen wurden mit sechs Salzen ausgeführt, nämlich mit Zinkacetat, -chlorid und -sulfat und mit Kupfersulfat, -nitrat und -acetat.

Es zeigten sich bedeutende Schwankungen des Werthes von ϑ, wenn die Concentration der Lösung verändert wurde. Für sehr geringe Concentrationen konnte ϑ nicht genau gemessen werden und es mussten die Werthe extrapolirt werden; für die Concentration 0 schienen sie auf einen Werth von $\vartheta = 8{,}6$ (die Einheit war hier 10^{-4} Volt) hinzuweisen; eine directe Messung mit absolut reinem Wasser war nicht ausführbar. Mit zunehmender Concentration änderten sich die elektromotorischen Kräfte mehr oder weniger stark, bis sie einen bestimmten, bei weiterer Verdichtung der Lösung gleichbleibenden Werth erreichten. Ferner stellte sich heraus, dass bei einigen Salzen (Zinksulfat und namentlich stark Kupferacetat) ϑ zunimmt mit steigender Concentration, während es bei anderen (Zinkchlorid, Zinkacetat, Kupfersulfat, Kupfernitrat) abnimmt, so dass in thermoelektrischer Beziehung die Salze in positive und negative getheilt werden können.

Die bei den Messungen gewonnenen Zahlenwerthe schienen darauf hinzuweisen, dass ein grosser Theil des Werthes ϑ vom Wasser herrührt und dass die Anwesenheit eines Salzes in der Lösung den Werth vergrössert oder verkleinert, je nach der Natur des Salzes. Herr Emery stellte sich daher die Aufgabe, zu ermitteln, ob diese Wirkung eine additive sei und prüfte zu diesem Zweck verschiedene Mischungen der oben benutzten Salze. Die Resultate lehrten, dass, obwohl die Differenz gegen den Werth ϑ bei reinem Wasser nicht der Grösse nach additiv ist, die Differenz sich dem Sinne nach wenigstens addirt; mit Ausnahme der Mischung von Kupfersulfat und -acetat, die sich unregelmässig verhielt, zeigte ϑ in den Fällen, wo die Componenten negativ waren, in der Mischung einen Werth, der unter dem eines jeden der Componenten lag, während in einer Mischung aus einem positiven und einem negativen Salz der Werth von ϑ zwischen denen der Componenten lag.

Diese Beobachtungen zeigen, dass für jedes einzelne Salz der Werth von ϑ von einer Grösse ausgeht, welche unabhängig ist von der Natur des Salzes, dann zu einem Werthe strebt, der vom Salze abhängt und der für mässige Concentrationen sich für die Lösungen nicht mehr sehr ändert. Bouty hatte nur das letztere beobachtet, während das erstere ihm entging.

Herr Emery suchte dann den Verlauf der Werthe von ϑ zu ermitteln, wenn die Lösung sich von reinem Salz bis zu reinem Wasser ändert, was jedoch nur auf Umwegen zu erzielen war. Ferner stellte er einige Messungen an mit zwei verschiedenen Lösungen, deren Berührungsstellen verschiedene Temperaturen hatten, und erhielt für vierprocentige Zinksulfatlösungen gegen schwache Zinkchloridlösungen sehr constante Werthe, während sie gegen Zinkacetat nicht so gut übereinstimmten. Endlich versuchte er durch das Experiment nachzuweisen, ob diese elektromotorischen Kräfte an den Berührungsstellen von Metallen und Lösungen einen Theil eines Systems umkehrbarer thermodynamischer Erscheinungen bilden, und zwar mit positivem Erfolg. An dieser Stelle kann jedoch auf diese Abschnitte der Abhandlung nicht eingegangen werden; sie müssen im Original nachgelesen werden.

Walther Löb: Moleculargewichtsbestimmung von in Wasser löslichen Substanzen mittels der rothen Blutkörperchen. (Zeitschrift für physikalische Chemie, 1894, Bd. XIV, S. 424.)

Bringt man eine unverletzte, pflanzliche Zelle in eine concentrirte Salzlösung, so löst sich der Zellinhalt von den Wänden ab und zieht sich zu einer Kugel zusammen, die nur einen kleinen Theil des Zellraumes einnimmt. Diese alte Beobachtung wurde von de Vries genauer verfolgt und schliesslich zu einer Methode ausgebildet, welche erlaubt, die Moleculargewichte von gelösten Salzen zu bestimmen. Er fand, dass die geschilderte Wirkung nur stattfindet, wenn die Concentration der Lösung eine gewisse Höhe übersteigt, und er nannte solche Lösungen, welche eben nicht mehr „Plasmolyse“ herbeiführen, isotonisch. Es stellte sich ferner heraus, dass Lösungen von unter einander ähnlichen Stoffen dann isotonisch sind, wenn sie in der gleichen Menge Lösungsmittel die Substanzen im Verhältniss ihrer Moleculargewichte enthalten. Vergleicht man aber Lösungen von chemisch unähnlichen Körpern, wie etwa Zucker und Salpeter, so zeigt sich, dass die Isotonie ausser von den Moleculargewichten noch bestimmt wird von einem Factor, der von der Natur der Substanz abhängig ist.

Diese Factoren, „isotonische Coëfficienten“, sind bestimmt worden; sie bewegen sich, wenn man den des Salpeters gleich 3 setzt, zwischen den Werthen 2 und 5 und sind angenähert ganze Zahlen. Da der isotonische Coëfficient des Zuckers gleich 2 ist, sind demnach isotonische Lösungen von Zucker und Salpeter solche, welche auf gleiche Mengen Lösungsmittel Zucker und Salpeter im Verhältniss von $2 \times 180 : 3 \times 101$ enthalten, wo 180 das Moleculargewicht des Traubenzuckers und 101 das des Kalisalpeters bedeutet. Demnach besteht die Methode zur Bestimmung des Moleculargewichtes eines in Lösung befindlichen Stoffes darin, dass man die isotonische Concentration aufsucht; unter Berücksichti-

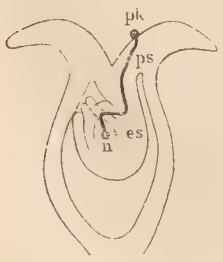
gung der bekannten isotonischen Coëfficienten vergleicht man diese dann mit der isotonischen Lösung eines Salzes von bekanntem Moleculargewicht.

Nach einem Vorschlage Hamburger's hat nun Herr Löb statt der Pflanzenzellen die rothen Blutkörperchen als Indicator für die Isotonie in Anwendung gebracht. Bringt man rothe Blutkörperchen in concentrirte Salzlösungen, die also hohen osmotischen Druck haben, so entziehen die Lösungen dem Blutkörperchen Wasser, dasselbe schrumpft zusammen, lässt aber seinen rothen Farbstoff nicht in die umgebende Flüssigkeit austreten. Ist hingegen die Lösung bis unter eine gewisse Grenze verdünnt, so tritt das Umgekehrte ein; der Inhalt des Blutkörperchens hat den höheren osmotischen Druck, zieht demnach Wasser aus der umgebenden Lösung an und bringt dadurch seine Membran zum Platzen. Der Farbstoff tritt aus und ertheilt der umgebenden Flüssigkeit eine rothe Färbung. Die Bestimmung der isotonischen Lösung besteht demnach darin, dass man diejenige Concentration aufsucht, welche eben noch eine Rothfärbung der Lösung durch den Blutfarbstoff veranlasst.

Im Uebrigen liegen die Verhältnisse wie bei der Plasmolyse der vegetabilischen Zellen; doch wird die Beobachtung dadurch vereinfacht, dass man des Mikroskops entbehren kann. Die isotonischen Coëfficienten sind in beiden Fällen die gleichen. Die absolute Höhe der isotonischen Concentration gegen Blutkörperchen liegt für Lösungen von Salpeter und ähnlichen Salzen von dem Schema R′A′ um den Werth 1 Proc. herum, schwankt aber je nach dem angewendeten Blute, auch wenn dieses von der gleichen Thierart stammt. Aus diesem Grunde ist vor jeder Bestimmung der isotonische Werth der Vergleichslösung besonders festzustellen. Die Anwendung dieser Methode, die leider auf neutrale Salze und andere indifferente Stoffe beschränkt ist, auf einige Substanzen von bekanntem Moleculargewicht, hat recht befriedigende Resultate ergeben. Fm.

S. Nawaschin: Kurzer Bericht meiner fortgesetzten Studien über die Embryologie der Betulineen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1894, Bd. XII, S. 163.)

Wir haben früher des Verf. und M. Benson's Untersuchungen, betreffend die Chalazogamie der Birke und der verwandten Gattungen angezeigt (Rdsch. VIII, 309; IX, 473). In der vorliegenden Mittheilung berichtet Herr Nawaschin, nachdem er eine Zusammenfassung seiner Ergebnisse über die Birke und die Erle gegeben, dass es ihm gelungen sei, in der Familie der Ulmaceen (bei Ulmus effusa) einen Uebergangstypus zwischen den chalazogamen Pflanzen und den echten Angiospermen aufzufinden. Zur Zeit der Bestäubung finden wir bei dieser Pflanze die fast fertigen Samenknospen (die bei den Chalazogamen um diese Zeit erst angelegt sind). Der Pollenschlauch erweist sich auch hier unfähig, in der Fruchtknotenhöhle frei zu wachsen und kann daher nicht durch die Mikropyle den Nucellus erreichen; er drängt sich vielmehr durch das Gewebe des kurzen Griffels hindurch, steigt im Inneren des Funiculus bis auf die halbe Höhe der Samenknospen hinab und wendet sich dann dem Scheitel des Nucellus zu, welchen er, die beiden Integumente durchbohrend, endlich erreicht. (S. d. Figur, in der *pk* das Pollenkorn, *ps* den Pollenschlauch, *n* den Nucellus und *es* den Embryosack bezeichnet.)



„Die Chalazogamie ist somit nicht als eine Sondereigenthümlichkeit oder eine Art von Anomalie einer eng umschlossenen Pflanzengruppe, für dieselbe allein geltend, aufzufassen. Vielmehr lässt sich die bei den Angiospermen verbreitete Befruchtungsart durch die Fruchtknotenhöhle und die Mikropyle (Porogamie), wenigstens bei vielen Dicotylen, als eine von der Chalazogamie abstammende Anpassung deuten, welche die höheren Pflanzen im Laufe der Entwickelung durch das allmälige „Gewöhnen" des Pollenschlauches an den kürzeren Weg und an ein schnelleres Wachsthum in den Höhlungen erworben haben."

Der Verf. giebt dann weiter Andeutungen darüber, wie man die Blüthe der chalazogamen Betulineen und der nicht chalazogamen Juglandaceen und Myricaceen gemeinsam von einem rudimentären offenen Fruchtknoten ableiten könne, wie er in dem „gymnospermen Ovulum" gegeben sei. F. M.

E. Bréal: Ernährung der Pflanzen durch Humus und organische Stoffe. (Annales agronomiques. 1894, T. XX, p. 353.)

Zur Widerlegung der Anschauung, dass für die Ernährung der Pflanzen nur anorganische Stoffe in Betracht kämen, verweist Verf. zunächst auf verschiedene Untersuchungen, die für die Bedeutung organischer Nahrung sprechen. So hat Dehérain zwei Vegetationsbehälter, den einen mit Flusssand, den anderen mit Erde aus der Umgegend von Paris gefüllt und beide reich mit Natriumnitrat und Kalkphosphat gedüngt. Von dem Sande wurden, auf den Hektar berechnet, nur 20400 kg Zuckerrüben, von der Erde dagegen 68000 kg Zuckerrüben geerntet. Derselbe Forscher hat dann von 1876 bis 1882 auf den Versuchsfeldern von Grignon vergleichende Kulturversuche mit Mais, Hafer, Kartoffeln, Zuckerrüben und Weizen angestellt, bei denen einige Felder jährlich organischen Dünger (20000 bis 80000 kg auf den Hektar), andere chemischen Dünger (400 kg Natriumnitrat oder 400 kg Ammonsulfat und 400 kg Superphosphat) erhielten. Es ergab sich in allen Fällen für die ersteren eine bedeutend reichere Ernte als für die letzteren. Herr Bréal hat dann 1882 mit Unterstützung des Herrn Dehérain eine Reihe von Laboratoriumsversuchen angestellt, indem er junge Pflanzen der Linse, des Weizens und der Feuerbohne theils in gewöhnlichem Wasser, theils in Wasser, das Kaliumnitrat und Kaliumphosphat enthielt, theils in Wasser mit Kalkhumat zog. Letzteres war dadurch gewonnen, dass gute Gartenerde mit einer Lösung von Natriumcarbonat begossen, dann einige Tage zum Trocknen der Luft und der Sonne ausgesetzt und hierauf mit destillirtem Wasser erschöpft wurde. Das Wasser entzieht der Erde eine braune, alkalische Substanz, die man mit Calciumchlorür niederschlägt und durch Decantiren auswäscht, bis das Waschwasser kein Chlor mehr enthält. Man bekommt so eine braune, in Wasser lösliche Substanz.

Die Wägung der geernteten und bei 100° getrockneten Pflanzen (Stengel und Wurzeln) ergab auch hier ein Uebergewicht der in Kalkhumatlösung gezogenen Pflanzen über die anderen.

Herr Bréal hat nunmehr neue Versuche ausgeführt, die es gestatteten, das rasche Verschwinden der den Wurzeln gebotenen organischen Stoffe festzustellen. Er nahm zunächst einen Büschel von Poa annua, einem sehr gemeinen Grase, schnitt die Wurzeln am Halse ab und stellte die Pflanzen in Wasser, das verdunkelt wurde. Nach einigen Tagen hatten sich neue Wurzeln gebildet. Als diese eine Länge von etwa 2 cm erreicht hatten, wurde der Grasbüschel in zwei einander ziemlich gleiche Büschel getheilt. Der eine wurde, so wie er war, mit den Wurzeln in sehr dunkle Kaliumhumatlösung getaucht; von dem anderen wurden die oberirdischen Theile abgeschnitten und nur die Wurzeln in eine ganz gleiche Lösung gesetzt. Das Kaliumhumat war gewonnen worden durch Behandlung von Gartenerde mit Kaliumcarbonatlösung, Trocknen der Erde, Waschen derselben mit destillirtem Wasser, Neutralisiren der braunen Flüssigkeit mit Salzsäure bis zur Fällung eines schwarzen

Körpers, der Huminsäure ist, Waschen dieses Niederschlages durch Decantiren, endlich Behandlung mit sehr verdünntem Kaliumcarbonat.

Nach zwei bis drei Tagen war in dem Gefässe mit den vollständigen Pflanzen das Kaliumhumat gänzlich verschwunden, der Boden des Porcellanbehälters war weiss, als ob er gar nicht in Gebrauch genommen worden wäre. Der andere Behälter dagegen, in dem sich die von den Stengeln abgetrennten Wurzeln befanden, enthielt noch immer die schwarze Flüssigkeit wie beim Beginn des Versuchs. Dieselbe wurde der Verbrennung durch Kaliumbichromat und Schwefelsäure unterworfen, und es ergab sich, nach Abzug der Kohlensäure, die aus den noch an den Wurzeln der vollständigen Pflanzen befindlichen Resten der Kaliumhumatlösung erhalten wurde, dass die letzteren Wurzeln 0,007 g Kohlenstoff aufgenommen hatten.

Die Huminsäure, wie sie Verf. für diesen Versuch bereitet hatte, haftet sehr am Filterpapier und trennt sich nach dem Trocknen nicht mehr davon. Verf. legte nun das Papier mit dem in Wasser unlöslichen, braunen Stoffe auf den Boden einer Untertasse, die etwas Brunnenwasser enthielt. Ueber der Untertasse wurde ein Büschel von Poa annua aufgehängt, so dass die Wurzeln in das Wasser tauchten; letzteres wurde verdunkelt. Nach einigen Tagen war das Wasser vollständig verdunstet, und die Wurzeln hafteten fest an der trockenen Schicht von Huminsäure. Als Verf. sie mit Gewalt ablöste, fanden sich auf dieser Schicht ähnliche Aetzfiguren, wie sie Sachs in seinem bekannten Versuche auf glattpolirten Marmorplatten erhalten hatte.

Man hat bekanntlich beobachtet, dass, wenn eine Pflanze in einem Boden wächst, der ihr ungenügende Nahrung zuführt, die Wurzeln eine übermässige Entwickelung erfahren. Verf. theilte die nach Abschneiden der alten Wurzeln neu entwickelten Wurzeln eines Poabüschels in zwei Büschel, deren einer in Nährlösung aus Brunnenwasser und 1 g Kaliumphosphat auf den Liter tauchte, während der andere die gleiche Nährlösung, aber mit einem Zusatze von Kaliumnitrat (1 g auf den Liter) enthielt. Die Wurzeln, welchen kein Nitrat zu Gebote stand, erreichten eine beträchtliche Entwickelung, die anderen blieben kurz und gedrungen. Darauf stellte Verf. einen zweiten Versuch an, bei dem das Kaliumnitrat durch eine gewisse Menge Kaliumhumat ersetzt wurde. Nach zwei Wochen hatten die Wurzeln in der Lösung, die keine organischen Stoffe enthielt, schon die doppelte Entwickelung derjenigen Wurzeln erreicht, denen Kaliumhumat zu Gebote stand.

Da die Pflanzen mit Begierde Kali aufnehmen, so konnte das Ergebniss dieser Versuche darauf zurückgeführt werden, dass die Huminsäure mit Kalium verbunden war. Verf. konnte aber an Kleepflanzen nachweisen, dass die Wurzeln die Huminsäure ebenso gut aufnehmen, wenn sie an Natron gebunden ist, das für die Gewebebildung keine Bedeutung besitzt.

In ähnlicher Weise wie dies oben für die Huminsäure geschildert worden ist, zeigte Verf. auch, dass Poapflanzen Zuckerlösungen durch die Wurzeln aufnehmen. Er zieht aus seinen und den früheren Versuchen den Schluss, dass die Pflanzen fähig sind, kohlenstoffhaltige organische Stoffe zu absorbiren und aus dieser Ernährungsweise grossen Nutzen ziehen. F. M.

Karl Strehl: Theorie des Fernrohrs auf Grund der Beugung des Lichts. I. Theil. 136 S., 1 Tafel. (Leipzig 1894, J. A. Barth.)

Bei allen Beobachtungen und Messungen, welche der Astronom an seinen Fernrohren vornimmt, spielt die Beugung des Lichts eine Hauptrolle. Sie beeinflusst die Form der Sternbildchen je nach deren Ort im Gesichtsfelde, und verändert innerhalb derselben die Lichtvertheilung. Wenn nun auch jene Form sich ziemlich einfach auf geometrischem Wege ermitteln lässt, so ist doch zur Bestimmung der Lichtvertheilung in den Sternscheibchen und zur Berechnung des Lichtschwerpunktes die Anwendung der Beugungstheorie unerlässlich. Denn auf diesen Punkt beziehen sich die Messungen, die ohne gehörige Reduction recht fehlerhaft werden können. Solche Reductionen kommen vor allem dann in Betracht, wenn die Distanz von Punkten gemessen werden soll, welche an sehr verschiedenen Stellen des Gesichtsfeldes stehen. Dies ist besonders der Fall bei Beobachtungen am Heliometer und bei photographischen Aufnahmen von beträchtlicher Ausdehnung. Ein geschickter Beobachter wird zwar durch geeignete Anordnung seiner Arbeit Fehler, die von Gestaltsabweichungen der Sternbildchen etc. herrühren, unschädlich machen können. Immerhin bleibt aber eine strenge Behandlung des Problems, wie sie uns Herr Strehl in seinem Buche liefert, von sehr grossem Werthe. Sie ist ganz dazu angethan, ungenaue und unrichtige Vorstellungen zu verbessern und dürfte zu manchen Studien Anlass geben, von denen interessante Ergebnisse zu erwarten sind.

Die Vertheilung der Lichtintensitäten in den Sternbildchen wird durch Doppelintegrale ausgedrückt, zu deren Lösung die Bessel'schen Functionen verwendet werden. „Die Beugungserscheinung in der Brennebene eines aplanatischen Objectivs besteht aus einer leuchtenden Scheibe, umgeben abwechselnd von dunklen und hellen Ringen.“ Von der Helligkeitsvertheilung könnte man sich ein Bild machen, wenn man sich einen centralen Lichtberg von Glockenform, inmitten mehrerer Lichtringe denkt, die von einander isolirt liegen und um so niedriger sind, je grösser ihre Radien werden. „Für sehr grosse Oeffnungen (bei Refractoren) lässt allerdings die Theorie im Stich“, sagt Verf. S. 59; bei diesen Instrumenten verbieten sich aber Messungen grosser Distanzen von selbst.

Die sphärische Aberration ist functionentheoretisch der allgemeinste Fall der Lichtbeugung; ihre Wirkung nimmt ab mit der 16. Potenz der Oeffnung. Eine kleine Abblendung des Objectivrandes würde also die Bilder wesentlich verbessern können. „Einer genauen rechnerischen Feststellung sind jedoch diese Verhältnisse ohne Tabellen nicht, ja überhaupt kaum fähig“ (p. 65); bei einzelnen Objectiven liegt die fehlerhafte Zone nicht am Rande selbst und müsste durch eine ringförmige Bedeckung unschädlich gemacht werden. Die in dem Buche gegebene, strenge, allgemeine Lösung des Problems dürfte jedoch meistens die Behandlung specieller Fälle gestatten.

In Folge des Astigmatismus, einer anderen Beugungsform, erhalten die Sterne gegen den Rand des Gesichtsfeldes hin die Gestalt von Kreuzen, umgeben von einem schwachen Lichtschimmer. Auch hier giebt die Theorie vollständige Rechenschaft. Bei helleren Sternen genügt das matte Licht, um die Winkel der Kreuze auszufüllen, so dass die Sterne wieder als Scheibchen freilich von sehr ungleicher Lichtvertheilung erscheinen. Aehnlich wirkt lange Exposition bei photographischen Aufnahmen. „Der Mittelpunkt der Symmetrieebene rein astigmatischer, seitlicher Strahlenbündel gestattet nicht nur genaue Einstellung zum Zweck der Messung, sondern auch strenge Reducirung der Messung auf die wahre Brennebene, wieder vorausgesetzt, dass die Objective sonst correct sind.

Bei schräg zur Axe einfallenden Strahlen macht sich die Koma als vorwiegend einseitige Verstärkung der Beugungsringe geltend. Die Sternscheibchen zeigen kleine Lichtanhängsel, ähnlich Kometenschweifen.

Ausser diesen allgemeinen Erscheinungen behandelt der Verf. eine grosse Anzahl specieller Fälle; so die Wirkung der Objectivhälften bei Heliometern, die von André (Lyon) angewandten Objectivgitter, welche die trennende Kraft von Fernrohren (bei Doppelsternbeobachtungen) erheblich steigern. Zwei interessante Ab-

schnitte betreffen die Lichtwirkungen selbstleuchtender und beleuchteter Kreisscheiben; zwar bestehen auch hier für die Berechnung bedeutende mathematische Schwierigkeiten, allein andererseits kommen hier manche Phänomene in Frage, die offenbar in der Lichtbeugung ihre Erklärung finden (so bei Bedeckungen und Vorübergängen von Planetenmonden[1]), ferner der schwarze Tropfen bei Venus- und Mercurdurchgängen, der helle Punkt auf Mercur, wenn dieser Planet vor der Sonne steht).

Auch der Einfluss der Beugung auf spectroskopische Untersuchungen, auf den die Astronomen durch mancherlei Täuschungen — z. B. falsche Linienumkehrungen — aufmerksam geworden sind, wird erwähnt. Der Satz (p. 129): „Unsymmetrie der Lichtvertheilung in der Ebene des Spectroskopspaltes, mit Bezug auf dessen Mitte, bewirkt eine Verschiebung der Spectrallinien bezw. Veränderung von deren Aussehen", kommt vielleicht noch mehr für die Kometenspectra in Betracht, als, wie Verf. anführt, „bei der Betrachtung des Randes der Sonne oder der Planeten", wo irrige Linienverschiebungen die Rotationsbestimmung beeinflussen sollen.

Die hier kurz angedeuteten theoretischen Untersuchungen des Herrn Verf. geben, wenn sie auch in einigen complicirten Fällen noch nicht numerisch zu verwerthen sind, eine hinreichende Rechenschaft von den wichtigsten Vorgängen am Fernrohr. Man wird sie mit Nutzen studiren und ihrer Fortsetzung mit Interesse entgegen sehen. A. B.

Edward L. Nichols: A laboratory manual of physics and applied electricity. Vol. I: Junior course in general physics. by E. Merritt and F. J. Rogers. XIV u. 294 S. (New York and London 1894, Macmillan and Co.)

Alfred Earl: Practical lessons in physical measurement. XV u. 350 S. (London 1894, Macmillan and Co.)

Seit der Einrichtung regelmässiger, physikalischer Uebungen an den deutschen Hochschulen, denen sich in dieser Beziehung auch die ausserdeutschen Hochschulen allgemein angeschlossen zu haben scheinen, ist eine ziemliche umfangreiche Literatur von Hülfsbüchern für dieselben entstanden. In Deutschland ist wohl noch immer der klassische, in jeder neuen Auflage verbesserte Leitfaden von F. Kohlrausch am meisten verbreitet. Aehnliche Handbücher wurden in Frankreich und England verfasst. Sie verfolgen sämmtlich den Zweck, dem Anfänger — ohne Rücksicht auf den schliesslichen Endzweck seiner Studien — eine Anleitung zur Anstellung von Messungen und Versuchen zu geben. Andere Werke berücksichtigen die Bedürfnisse besonderer Classen von Studirenden, z. B. diejenigen der angehenden Chemiker. Endlich sind auch schon an einzelnen Schulen Uebungscurse eingerichtet. Auch für diese sind schon Anleitungen zum Experimentiren veröffentlicht worden. Wir haben hier wieder zwei neue Werke aus dieser Gruppe zu verzeichnen.

Das erste giebt eine Anleitung für die Uebungen von Anfängern und ist hervorgegangen aus den praktischen Cursen der Cornell-Universität in Ithaka in Nord-Amerika. Die Uebungen sind meist sehr einfacher Natur und sind mit grosser Ausführlichkeit beschrieben. Ausser den allgemeinen Messungen sind besonders diejenigen aus dem Gebiete der Elektricität eingehend berücksichtigt. Der Leiter eines Laboratoriums wird zwar meistens Bekanntes finden. Doch wird er wohl auch einzelne Uebungen als neu und brauchbar dem Buche entnehmen.

Das zweite Werk wendet sich an Schüler höherer Lehranstalten. Es soll hauptsächlich dazu dienen, die Grundbegriffe von Raum, Zeit und Maasse durch einfache Beobachtungen klarzustellen. Das Werk hat den Charakter eines Lehrbuches und enthält zahlreiche Aufgaben, kann daher wohl dem Lehrer an einer höheren Lehranstalt bei seinem Unterricht von Nutzen sein. A. Oberbeck.

[1]) Die dunklen Flecke, welche Barnard u. A. mit grossen Fernrohren auf den Jupitertrabanten sahen, dürften aber reell sein.

R. Arndt: Biologische Studien. I. Das biologische Grundgesetz. 203 S. 8°. (Greifswald 1892, Abel.)

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Bewegungen niedrigster Organismen (Bacterien, Amöben, Infusorien) ebenso wie die Bewegungen der Leukocyten, der Flimmerzellen u. dergl. durch Steigerung der Temperatur bis zu einem für die einzelnen Fälle etwas verschiedenen Optimum beschleunigt, durch weitere Steigerung der Wärme jedoch verlangsamt und endlich zum völligen Stillstande gebracht werden. Auch andere Reize wirken in ähnlicher Weise ein. Schwache Säuren, schwache Lösungen von Kochsalz oder kaustischen Alkalien beschleunigen, stärkere verlangsamen die Bewegungen. Pathologische Zustände bewirken erhöhte Reizbarkeit. Rothe Blutkörperchen fiebernder Menschen zeigen bereits bei 15 bis 20° C. leichte amöboide Bewegungen, welche sich bei solchen gesunder Menschen erst bei mehr als 50° C. einstellen, und ähnlich verhalten sich Blutkörperchen aus Extravasaten von Fröschen. Indem nun Verf. darauf hinweist, dass die von Pflüger ermittelten Reactionen der Muskeln und Nerven auf schwächere und stärkere Reizung durch den galvanischen Strom, welche in dem sogenannten Pflüger'schen Zuckungsgesetze ihren Ausdruck finden, ganz analoge Verhältnisse zeigen, kommt derselbe zur Formulirung eines allgemeinen Gesetzes, welches sich in folgende Sätze zusammenfassen lässt: Schwache Reize fachen die Lebensthätigkeit eines Organs oder eines Organismus an, mittelstarke fördern sie, starke hemmen sie, sehr starke heben sie ganz auf. Bei gesteigerter Reizbarkeit können schon schwache Reize als mittelstarke und mittelstarke als starke empfunden werden und dementsprechend wirken.

In sieben einzelnen Kapiteln sucht nun Verf. die allgemeine Gültigkeit dieses Gesetzes dadurch zu erweisen, dass er eine Anzahl sehr verschiedener, zum Theil auffallender biologischer Thatsachen mit Hülfe desselben zu erklären sucht.

Die den Vogelzüchtern bekannte Thatsache, dass die mit einer Haube versehenen Kanarienvögel nicht selten kahlköpfige Nachkommen haben, beruht nach Arndt darauf, dass die Haubenbildung bereits eine pathologische, durch starke Reizbarkeit der Epidermis hervorgerufene Hypertrophie der Kopffedern darstellt. Steigert sich nun diese Reizbarkeit in der nächsten Generation noch mehr, so kann derselbe Reiz, der beim ganz normalen Thier zur Bildung eines normalen Federkleides, bei dem nur in geringem Maasse geschwächten zur Bildung einer Kopfhaube führte, nunmehr hemmend auf die Federbildung wirken und Kahlköpfigkeit hervorrufen.

Allgemein bekannt sind die Missbildungen des Fusses, welche als Plattfuss und Klumpfuss bezeichnet werden. Verf. hebt hervor, dass ersterer in der Regel mit sogenanntem X-Bein, letzterer mit sogenanntem O-Bein verbunden ist, und dass nicht selten sich gleichzeitig ähnliche Bildungen an der oberen Extremität zeigen. Verf. führt nun die Ausbildung des Plattfusses auf eine abnorm gesteigerte, die des Klumpfusses auf eine gehemmte Entwickelung der Tibialseite der entsprechenden Extremität zurück, weist darauf hin, dass diese Missbildungen sich in der Regel bei solchen Personen finden, welche auch sonst Symptome von Rhachitis zeigen und kommt zu dem Schlusse, dass der trophische Reiz, welcher normaler Weise die Bildung des normalen Fusses zur Folge hat, bei krankhaft gesteigerter Reizbarkeit zur Hypertrophie (pes valgus) und bei noch stärkerer Reizbarkeit zur Hypotrophie (pes varus) führen kann. Dass gerade die Tibialseite diese erhöhte Reiz-

barkeit zeigt, erklärt Verf. dadurch, dass diese zu Folge der Gegenbaur'schen Archipterygium-Theorie als die jüngere, also auch noch leichter zu beeinflussende, anzusehen sei.

Weitere Belege entnimmt Verf. den Erscheinungen des Zwerg- und Riesenwuchses, mag derselbe sich auf den ganzen Körper oder nur auf einzelne Theile desselben erstrecken. Ein anderes Kapitel beschäftigt sich mit gewissen Eigenthümlichkeiten der Färbung der Thiere. Ein weisses Kaninchen, welches sich mit einem grauen Hasenkaninchen gepaart hatte, brachte schwarze Nachkommen hervor, welche in ihrem Bau im Uebrigen ziemlich in der Mitte zwischen Vater und Mutter standen. Verf. erklärt das so: Der Albinismus der Mutter ist eine in Folge schwacher, reizbarer Constitution eingetretene Atrophie des Pigmentes, die Kreuzung mit dem normalen Männchen bedingt eine Stärkung, der gleiche Reiz, welcher bei der Mutter als ein sehr starker wirkte und die Bildung des Farbstoffes aufhob, wirkt nun nur noch als mittelstarker und führt zu geförderter, übernormaler Pigmentbildung, daher ist die schwarze Farbe der Jungen auch gleichsam die Mittelfarbe zwischen den Farben der Eltern. Dies sucht Verf. noch durch eine Anzahl ähnlicher Fälle bei verschiedenen Säugethieren und Vögeln zu unterstützen. Die letzten beiden Kapitel beziehen sich auf die Körperwärme, namentlich auf die Fiebertemperaturen und auf die Einflüsse verschieden starker Reize auf psychische Zustände des Menschen. Ein eigenes Kapitel behandelt auch, unter Anlehnung an einige einschlägige Publicationen von Hugo Schulz, die Erfahrungen, welche mit verschieden starken Dosen einiger Medicamente bei Personen von stärkerer und schwächerer Constitution gemacht wurden.

Die einzelnen Beispiele, die Verf. zu Gunsten der Allgemeingültigkeit seines Gesetzes anführt, hier auf ihre Beweiskraft zu prüfen, würde zu weit führen. Trotzdem derselbe in einzelnen Fällen — man vergleiche namentlich die Kapitel über den Zwerg- und Riesenwuchs und über die Färbung der Thiere — entschieden zu weit geht, und auch sonst in manchen Fällen nicht hinlänglich klar zu stellen vermag, wie es sich erklärt, dass eine solche abnorm starke Reizbarkeit gerade auf gewisse Stellen des Körpers sich concentrirt, so enthält das Buch doch ohne Zweifel manchen anregenden Gedanken, und wenn der Verf. als Mediciner auch die praktischen Consequenzen seiner Theorie nachdrücklich betont, so ist es sehr wohl möglich, dass ihm die Medicin der Zukunft in manchen Punkten Recht geben wird.

Eingeleitet wird das Buch durch ein Kapitel über „Leben und Lebensäusserungen", in welchem Verf. ausführt, dass automatische Bewegungen im lebenden Körper nicht vorkommen, dass alle diejenigen Bewegungen, welche in ihrer Gesammtheit das Leben darstellen, veranlasst werden durch von aussen kommende Reize, d. h. atomistische Bewegungen der Aether- und Weltstoffatome. Verf. streift dabei die Frage der Abiogenesis, deren Vorkommen in der Gegenwart er durch die bisher ausgeführten Versuche nicht als widerlegt ansehen kann, und erneuert eine bereits anderweitig von ihm vertretene Anschauung, der zu Folge die Körnchen des Protoplasmas, in denen er mit Altmann u. A. Elementarkörper sieht, sich unter geeigneten Umständen zu Kokken, Bacterien u. dergl. entwickeln könnten — eine Anschauung, von welcher Verf. wohl mit Recht annimmt, dass sie wenig Anklang unter den Fachgenossen finden wird. R. v. Hanstein.

Külpe: Grundriss der Psychologie auf experimenteller Grundlage dargestellt. (Leipzig 1893, Engelmann.)

Verf. bespricht in der Einleitung seines seinem Lehrer Wundt gewidmeten Buches den Begriff und die Aufgabe der Psychologie, die Methoden, die Hülfsmittel, die Eintheilung und Literatur dieser Wissenschaft. Der erste Theil handelt von den Elementen des Bewusstseins, und zwar im ersten Abschnitte von den Empfindungen, im zweiten von den Gefühlen. Nach der Analyse der Empfindungen werden die Qualität und Intensität der durch periphere Erregungen entstandenen und dann die central erregten eingehend besprochen. Der Abschnitt von den Gefühlen ist etwas kurz ausgefallen, enthält jedoch alles Wissenswerthe. Der zweite Theil behandelt die Verbindungen der Bewusstseinselemente, der dritte den Zustand des Bewusstseins.

Das Werk ist klar und fesselnd geschrieben, die einzelnen Abschnitte sind gründlich durchgearbeitet, so dass der Grundriss wohl geeignet ist zur Einführung in das Studium der Psychologie, wie dieselbe in neuerer Zeit beschrieben wird. Dem Buche ist eine weite Verbreitung zu wünschen. Rawitz.

Vermischtes.

Bei der Elektrolyse von warmem Kupfersulfat hat Herr A. Chassy in vielen Fällen einen sehr merkwürdigen violetrothen Niederschlag erhalten. Bei 100° z. B. mit einem Strom von 0,01 Amp. pro cm^2 gab eine gesättigte Lösung von Kupfersulfat auf einer Platinelektrode einen schönen Niederschlag, der unter dem Mikroskop prachtvolle, lebhaft rothe Krystalle zeigte, deren Gestalt vom Würfel oder Octaëder sich ableiten. Lässt man die Temperatur sinken, dann erhält man, zwischen den rothen Krystallen zerstreut, kleine Krystallmassen von gelblichrothem Kupfer, dessen Menge wächst, je mehr die Temperatur sinkt, so dass man bei 40° nur noch einzelne rothe Krystalle in dem Kupferniederschlag findet. Steigerung der Stromdichte und Abnahme der Concentration wirken ebenso wie das Sinken der Temperatur. Stets aber ist für die Gewinnung rother Krystalle eine Bedingung, dass die Lösung fast neutral sei. Die Analyse der Ablagerung, die unter dem Mikroskop kein Kupfer zeigte, ergab, dass sie genau das rothe Kupferoxydul darstellt, die Krystalle somit Krystalle von künstlichem Cuprit sind. Schaltete man in den Kreis noch ein zweites Voltameter mit kalter Kupfersulfatlösung, so fand man, dass aus der warmen Lösung mehr an der negativen Elektrode niedergeschlagen wird, als aus der kalten, und zwar ist dieser Gewichtsüberschuss grösser als der Oxydation des aus der kalten Lösung niedergeschlagenen Kupfers entspricht. Unter günstigen Umständen kann das Verhältniss fast 1,35 gleich werden. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 271.)

Ueber die Kohlensäuremengen, welche in der Luft Flammen auslöschen, hat Herr Clowes auf Grund eigener Versuche der chemischen Section der British Association zu Oxford einige Mittheilungen gemacht. Er hat gefunden, dass die Flammen von Kerzen, Oel, Paraffin und Alkohol in Luft verlöschen, welche 13 bis 16 Proc. Kohlensäure enthält. Die Flamme von Leuchtgas hingegen erforderte die Anwesenheit von 33 Proc. des schädlichen Gases, und die Wasserstoffflamme wurde nicht früher ausgelöscht, als bis die Menge Kohlensäure in der Luft 58 Proc. erreichte. Vergleicht man diese Resultate mit den Erfahrungen über den Procentgehalt der Kohlensäure, in dem ein Kaninchen erstickt, so findet man, dass eine Luft, welche 10 Proc. Kohlensäure mehr enthält, als eine Luft, welche eine Kerzenflamme auslöscht, ohne Nachtheil geathmet werden kann.

Mehrjährige Untersuchungen über die Hirne verschiedener Hunderassen, und zwar über das absolute wie über das relative Gewicht der Gehirne, haben Herrn Rüdinger zu einigen vorläufigen Ergebnissen geführt, welche freilich erst durch ein viel umfangreicheres Beobachtungsmaterial zu allgemeineren Schlussfolgerungen berechtigen werden. Denn die Abweichungen, welche das Körpergewicht verschiedener gleichalteriger und derselben Rasse angehörender Hunde in Folge reicher Fettablagerung und starker Abmagerung zeigen kann, sind so gross, dass Angaben über das relative Gehirngewicht verschiedener Rassen sehr erschwert sind. Gleichwohl führte eine Tabelle über das absolute und relative Gehirngewicht von 24, verschiedenen Rassen angehörenden Hunden zu nachstehenden, nicht uninteressanten Ergebnissen: „1) Wenn auch in den Zahlen über das Körper- und Hirngewicht noch viele Schwankungen, welche durch eine grössere Untersuchungsreihe sich ausgleichen mögen, vorhanden sind, so ist doch schon festgestellt, dass das Hirn bei den Hunden schon

im ersten Lebensjahre seine Wachsthumsgrenze erreicht. 2) Der schwerste Hund hat auch das schwerste Hirn. Die Hirngewichte nehmen bei den Hunden mit dem Körpergewicht derselben zu, jedoch in einem ungleichen Verhältniss. 3) Das relative Hirngewicht ist bei kleinen, leichten Thieren ein viel günstigeres als bei den grossen. 4) Der kleine, leichte Hund besitzt auf 1000 g Körpergewicht bedeutend mehr Hirn als der grosse." (Sitzungsberichte der Münchener Akademie 1894, S. 249.)

Auf einer Reise im französischen Congogebiet beobachtete Herr Lecomte, dass die dort sehr häufige Musanga Smithii, ein ziemlich hoher Baum aus der Familie der Urticaceen (Unterabtheilung Conocephaleen), aus frischen oder selbst älteren Schnittflächen reichlich Wasser austreten liess. Der Stamm dieser Bäume ist wie der der Mangrovebäume (Rhizophora) an der Basis getheilt und senkt sich durch eine grosse Zahl von Verzweigungen in den Boden. Herr Lecomte maass die von den Wurzeln gelieferte Wassermenge in folgender Weise. Ein Baum wurde 1,60 m über dem Boden durchgeschnitten; die ovale Schnittfläche maass 0,49 m in der grossen, 0,40 m in der kleinen Axe. Die Schnittfläche an dem Baumstumpf wurde zu einer Traufe ausgehöhlt und an deren unterer Mündung wurde ein Recipient aufgestellt. Das Fällen der Bäume erfolgte gegen 5 Uhr Abends am 6. Januar 1894, mitten in der Regenzeit, also bei fast dampfgesättigter Luft. Der Recipient wurde um 6 Uhr unter die Traufe gestellt und blieb die ganze Nacht dort stehen. Um 7 Uhr Morgens, also nach 13 Stunden, fand man den Eimer voll; er enthielt 9,250 Liter Wasser (in der Nacht hatte es keinen Tropfen geregnet). Da der Eimer übergelaufen war, so giebt die gefundene Zahl noch nicht einmal die wirkliche Wassermenge, die aus dem Stamme geflossen war. Der Eimer wurde um 8 Uhr Morgens wieder untergesetzt und um Mittag enthielt er 2,370 Liter Wasser. Von Neuem an seinen Platz gestellt, nahm er bis 4 Uhr Abends noch 1,440 Liter auf. Der Baum hatte also ausfliessen lassen:

1. Periode 0,711 Liter in der Stunde
2. „ 0,587 „ „ „ „
3. „ 0,360 „ „ „ „

Den Gorillas ist diese Ergiebigkeit der Musangas an Wasser anscheinend sehr gut bekannt, denn mit der grossen Kraft, die sie besitzen, reissen sie die Zweige ab und löschen ihren Durst an der Bruchstelle.

Das ausfliessende Wasser ist nicht rein, denn Phosphor-Molybdänsäure ruft darin einen gelben Niederschlag hervor, was die Gegenwart eines Alkaloids anzeigt. Mit Silbernitratlösung nimmt es eine leichte, opalisirende Färbung an, die auf eine Chlorverbindung hinweist. Das Wasser eines nahe gelegenen Flusses hat mit Silbernitrat keinen solchen Niederschlag ergeben. (Comptes rendus 1894, T. CXIX, p. 181.) F. M.

Die Akademie der Wissenschaften zu München ernannte zu ausserord. Mitgliedern den Prof. der Mathematik Dr. Lindemann und den ausserord. Prof. der Mathematik Dr. Pringsheim in München.

Am 9. November starb Dr. Walter Dickson R. N., Verf. von The Antarctic Voyage of H. M. S. „Pagoda" im Alter von 73 Jahren.

Der Ingenieur Colonel R. Y. Armstrong F. R. S. ist im Alter von 55 Jahren gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Aeussere Einflüsse als Entwickelungsreize von Prof. Aug. Weismann (Jena 1894, Gustav Fischer). — Lithogenesis der Gegenwart von Johannes Walther. 3. Theil einer Einleitung in die Geologie (Jena 1894, Gustav Fischer). — Wiederholungs- und Uebungsbuch der allgemeinen Physik und elementaren Mechanik von Richard Klimpert (Dresden 1894, Kühlmann). — Leitfaden der Chemie und Mineralogie von Dr. Fr. Traumüller (Leipzig 1894, Engelmann). — Sammlung von Formeln der reinen und angewandten Mathematik von Dr. W. Láska (Schluss) (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn). — An introductory Account of Certain Modern Ideas and Methods in Plane Analytical Geometry by Charlotte Angas Scott (London 1894, Macmillan). — Physikalische Principien der Naturlehre von Aurel Anderssohn (Halle 1894, Schwetschke). — Vergleichende Pflanzenphysiologie von Dr. E. Dennert (Leipzig 1894, J. J. Weber). — Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. 67, Heft 1 (1894). — Petrographisches Lexikon von Prof. F. Loewinsohn-Lessing. Theil 2. (Jurjew 1894). — Das Leben des Meeres von Prof. Conrad Keller. Lieff. 5, 6, 7 (Leipzig 1894, Weigel). — Petrefacten-Sammler von A. und G. Ortleb (Halle 1894, Schwetschke). — Elektrochemie von Prof. W. Ostwald. Lieff. 1 und 2 (Leipzig 1894, Veit & Comp.). — Strahlende Materie von William Crookes, deutsch von Dr. H. Gretschel. 4. unveränd. Aufl. (Leipzig 1894, Quandt u. Händel). — Naturwissenschaftliches aus der Umgebung von Gordone Riviera von Dr. v. Gümbel (S.-A.). — Ueber geotropische Sensibilität der Wurzelspitze von Dr. Czapek (S.-A.). — Berichte der naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. B. Bd. IX, Heft 2 (Freiburg 1894, Mohr). — Bericht über die 3. Versammlung des Vereins zur Förderung des Unterr. in Mathematik und Naturw. zu Wiesbaden (Stettin 1894). — Regeln für die wissenschaftliche Benennung der Thiere (Leipzig 1894, Engelmann). — Beziehungen des Potentialgefälles der Luftelektricität zur Höhe von Dr. E. Less (S.-A.). — Messungen mit Strahlen elektrischer Kraft von L. Zehnder (S.-A.). — Ueber das Vorkommen gewisser für den Flüssigkeits- und Gaszustand charakteristischer Eigenschaften bei festen Metallen von W. Spring (S.-A). — Bestimmung der Abnahme der Schwere mit der Höhe von Dr. Richarz (S.-A.). — Distribution annuelle des orages à la surface du globe terrestre par A. Klossowsky (S.-A.). — Organisation de l'étude climatérique spéciale de la Russie par Prof. A. Klossowsky (S.-A.). — Ueber Neo-Vitalismus von E. du Bois-Reymond (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Nachdem nun der in Nr. 46 erwähnte neue Planet Wolf von verschiedenen Astronomen andauernd beobachtet ist, lässt sich wenigstens näherungsweise die Bahn desselben berechnen. Seine Umlaufszeit beträgt etwa 3,4 Jahre, gehört also zu den kürzesten. Die mittlere Entfernung von der Sonne misst 2,25, der kleinste Abstand nur 1,60 Erdbahnradien. Zur Zeit der Entdeckung stand der Planet von der Erde 106 Mill. km. ab (0,71 Erdbahnradien). Die Apheldistanz des Planeten Mars ist gleich 1,67, also noch etwas grösser als die Perihelistanz des neuen Gestirns. Die Bahnebene bildet gegen die Ekliptik einen Winkel von 22 Grad; diese starke Neigung in Verbindung mit der ungewöhnlichen Nähe des Planeten bedingte die steile Bewegung nach Süden. Von den bisher bekannten Planetoiden kann nur (228) Agathe sich der Sonne in ähnlicher Weise (bis auf 1,68 Erdbahnradien) nähern und wird Anfangs August 1895 von der Erde nicht mehr als 100 Mill. km entfernt sein. So ganz ungewöhnlich, wie es erst den Anschein hatte, sind somit die Bahnverhältnisse des neuen Planeten Wolf nicht; immerhin ist er unter die interessantesten Glieder der ganzen Gruppe zu zählen.

Der Backlund'schen Ephemeride des Encke'schen Kometen sind folgende Positionen entnommen (für Berliner Mitternacht):

19. Dec.	$AR =$	$22^h\ 16{,}9^m$	$D =$	$+\ 4^0\ 36'$	$H = 2{,}7$
23. „		22 16,0		+ 4 8	3,2
27. „		22 15,1		+ 3 39	3,8
31. „		22 14,0		+ 3 8	4,6

In Nizza wurde der Komet gleichfalls am 31. Oct. beobachtet, als „grosser Fleck an der äussersten Grenze der Sichtbarkeit im 28 Zöller." Aus dieser Bemerkung würde eine wirkliche starke Lichtverminderung im Vergleich zu früheren Erscheinungen folgen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin (M. E. Z.):

11. Dec.	$E.d. =$	$8^h\ 39^m$	$A.h. =$	$9^h\ 37^m$	χ^1 Tauri 5. Gr.
12. „	$E.h. =$	19 25	$A.h. =$	20 14	136 Tauri 5. Gr.
15. „	$E.h. =$	8 2	$A.d. =$	8 47	γ Cancri 4. Gr.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 8. December 1894. **Nr. 49.**

Inhalt.

Astronomie. Wm. Harkness: Ueber die Grösse des Sonnensystems. (Schluss.) S. 621.

Physik. W. Spring: Ueber das Auftreten einiger für den flüssigen oder gasförmigen Zustand charakteristischen Eigenschaften in festen Metallen. S. 624.

Botanik. W. Pfeffer: Ueber die geotropische Sensibilität der Wurzelspitze. S. 626.

Kleinere Mittheilungen. Herbert Jackson: Beobachtungen über die Natur der Phosphorescenz. S. 627. — J. v. Kowalski: Ueber das Mischen von Flüssigkeiten. S. 627. — Ed. Donath: Ueber invertirende Wirkungen des Glycerins. S. 628. — H. Ambronn und M. Le Blanc: Einige Beiträge zur Kenntniss der isomorphen Mischkrystalle. S. 628. — J. J. Lister: Beiträge zur Lebensgeschichte der Foraminiferen. S. 629. — L. Jost: Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Knospentreiben der Rothbuche. S. 629. — F. Noll: Ueber den morphologischen Aufbau der Abietineenzapfen. S. 630.

Literarisches. J. L. E. Dreyer: Tycho Brahe, ein Bild wissenschaftlichen Lebens und Arbeitens im 16. Jahrhundert. S. 631. — Richard Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. S. 631. — Otto Ule: Die Erde und die Erscheinungen ihrer Oberfläche. S. 632. — H. Fürst: Deutschlands nützliche und schädliche Vögel. S. 632. — A. Karsch: Vademecum botanicum. Handbuch zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden, sowie im Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshaus kultivirten Pflanzen. S. 633.

Die 66. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien. S. 633.

Vermischtes. Das Erdbeben in Constantinopel. — Ein physiologischer Wärmemesser. — Ein im Hagel eingefrorener Schmetterling. — Botanische Gärten in grossen Höhen. — Personalien. S. 635.

Astronomische Mittheilungen. S. 636.

Wm. Harkness: Ueber die Grösse des Sonnensystems.

(Rede des zurücktretenden Präsidenten der American Association for the Advancement of Science in der Versammlung zu Brooklyn am 16. August 1894.)

(Schluss.)

Der Lichtäther wurde ersonnen, um die Lichterscheinungen zu erklären, und 200 Jahre lang wurde auch nicht vermuthet, dass er irgend eine andere Function habe. Die Emissionstheorie postulirte nur Körperchen, welche das Licht bilden, aber die Wellentheorie füllte den ganzen Raum mit einer imponderablen Substanz aus, welche viel merkwürdigere Eigenschaften besitzen musste, als die gewöhnliche Materie, und einigen der scharfsinnigsten Geister war die Ungeheuerlichkeit dieser Idee ein fast unüberwindlicher Einwand gegen die ganze Theorie. Noch 1862 sagte Sir David Brewster, der einen weltbekannten Ruf durch seine optischen Untersuchungen errungen, dass er schwankend geworden durch die Ueberlegung, dass man den ganzen Raum mit einer Substanz ausfülle, bloss um einem kleinen, blinkenden Stern die Möglichkeit zu geben, sein Licht uns zuzusenden; aber nicht lange darauf beseitigte Clark Maxwell diese Schwierigkeit durch eine Entdeckung, die ebenso umfassend ist, wie die Wellentheorie selbst. Seit 1845, wo Faraday zuerst seinen berühmten Versuch der Magnetisirung eines Lichtstrahles ausführte, hat sich die Vorstellung, dass Elektricität eine Erscheinung des Aethers ist, stetig erweitert, bis schliesslich Maxwell gefunden, dass, wenn dies der Fall wäre, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer elektromagnetischen Welle dieselbe sein müsse, wie die Geschwindigkeit des Lichtes. Zu jener Zeit wusste Niemand, wie man solche Wellen erzeugen kann, aber Maxwell's Theorie zeigte auch, dass ihre Geschwindigkeit gleich sein müsse der Anzahl elektrischer Mengen-Einheiten in der elektromagnetischen Einheit, und sorgfältige Versuche bewiesen bald, dass dies die Geschwindigkeit des Lichtes sei. So wurde es fast über jede Möglichkeit eines Zweifels gestellt, dass der Aether die Erscheinungen der Elektricität und des Magnetismus ebenso erzeuge, wie die des Lichtes, und dass er vielleicht auch bei der Erzeugung der Gravitation betheiligt sei. Was könnte scheinbar einander fremder sein, als diese elektrischen Quantitäten und die Sonnenparallaxe? Und doch haben wir eine Beziehung zwischen ihnen; aber wir machen von ihr keinen Gebrauch, weil bisher dieselbe Beziehung viel genauer bestimmt werden kann aus Versuchen über die Lichtgeschwindigkeit.

Nun wollen wir uns ins Gedächtniss rufen die Quantitäten und die Beobachtungsmethoden, welche, wie wir gefunden, direct oder indirect mit der Sonnenparallaxe verknüpft sind. Es sind dies folgende: die Sonnenparallaxe, erhalten aus Venusdurchgängen, Marsoppositionen und Oppositionen einiger Asteroiden; die

Mondparallaxe, direct gefunden und aus Messungen der Schwerkraft auf der Erdoberfläche; die Constanten der Präcession, Nutation und Aberration, erhalten aus Beobachtungen der Sterne; die parallaktische Ungleichheit des Mondes; die lunare Ungleichheit der Erde, gewöhnlich erhalten aus Beobachtungen der Sonne, aber jüngst gefunden aus Heliometerbeobachtungen einiger Asteroiden; die Masse der Erde, gefunden aus der Sonnenparallaxe und auch aus den periodischen und säcularen Störungen von Venus und Mars; die Masse des Mondes, gefunden aus der lunaren Ungleichheit der Erde und ebenso aus dem Verhältniss der solaren und lunaren Componenten der Meeresgezeiten; die Massen aller Planeten, erhalten aus der Beobachtung ihrer Satelliten, wenn möglich, und wenn keine vorhanden sind, aus Beobachtungen ihrer gegenseitigen periodischen und säcularen Störungen; die Geschwindigkeit des Lichtes, erhalten aus Versuchen mit Drehspiegeln und Zahnrädern und aus Laboratoriumsbestimmungen des Brechungsindex der atmosphärischen Luft; die Lichtgleichung, erhalten aus Finsternissen der Jupitermonde; die Gestalt der Erde, erhalten aus geodätischen Triangulationen, Messungen der Länge des Secundenpendels in verschiedenen Breiten und Beobachtungen gewisser Störungen des Mondes; die mittlere Dichte der Erde, erhalten aus Messungen der Anziehungen der Gebirge, aus Pendelversuchen in Bergwerken und aus Versuchen über die Anziehung bekannter Stoffmassen, die entweder mit Torsionswagen ausgeführt sind oder mit den empfindlichsten chemischen Wagen; die Oberflächendichte der Erde, erhalten aus geologischen Untersuchungen der Oberflächenschichten; und zuletzt das Gesetz der Dichtigkeitsvertheilung im Inneren der Erde, welches in dem jetzigen Zustande des geologischen Wissens nur errathen werden kann.

Hier haben wir also eine grosse Gruppe astronomischer, geodätischer, geologischer und physikalischer Quantitäten, welche alle erwogen werden müssen beim Auffinden der Sonnenparallaxe, und welche mit einander so verflochten sind, dass keine von ihnen verändert werden kann, ohne alle übrigen zu beeinflussen. Es ist daher unmöglich, eine genaue Bestimmung einer beliebigen unter ihnen, getrennt vom Rest der Gruppe, auszuführen, und somit werden wir zu dem Schlusse gedrängt, dass sie alle gleichzeitig bestimmt werden müssen. Dies war nicht die Praxis der Astronomen in der Vergangenheit, aber es ist die Methode, zu der sie unvermeidlich in der Zukunft kommen müssen. Ein flüchtiger Blick auf ein analoges Problem in der Geodäsie wird lehrreich sein. Wenn eine Gegend mit einem Netze von Dreiecken bedeckt ist, findet man stets, dass die beobachteten Winkel einer bestimmten Fehlergrösse unterworfen sind, und vor einem Jahrhundert war es üblich, die Winkel in jedem Dreieck zu corrigiren, ohne viel Rücksicht auf die Beeinflussung der anliegenden Winkel zu nehmen. In Folge dessen war die Berichtigung der Fehler unvollkommen und bei Berechnung der Entfernung zwischen zwei entlegenen Punkten musste das Resultat etwas variiren nach den bei der Rechnung benutzten Dreiecken — d. h. wenn eine Rechnung gemacht wurde durch eine Kette von Dreiecken, welche im Kreise nach rechts verliefen, eine andere mittels einer Kette von Dreiecken, die gerade aus zwischen den zwei Punkten gelegen waren, und eine dritte durch eine Kette von Dreiecken, die rings nach der linken Seite verliefen, so mussten alle drei Resultate in der Regel differiren. In jener Zeit aber war nicht alles so specialisirt, wie jetzt, und alle geodätischen Arbeiten waren noch in den Händen von Astronomen ersten Ranges, welche bald Verfahren ersannen, diese Schwierigkeit zu überwinden. Sie dachten sich, dass jeder beobachtete Winkel einer kleinen Correction unterworfen werden müsse, und da alle Correctionen mit einander verflochten waren durch die geometrischen Bedingungen des Netzes, bestimmten sie durch eine höchst geistreiche Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate alle gleichzeitig in solcher Weise, dass sie der Gesammtheit der geometrischen Bedingungen genügten. So wurde die beste Berichtigung erhalten, und gleichgültig, welche Dreiecke beim Uebergang von einem Punkt zum anderen benutzt wurden, das Resultat war stets dasselbe. Diese Methode wird nun verwendet bei jeder wichtigen Triangulation und ihre Vernachlässigung würde betrachtet werden als Beweis der Unfähigkeit der mit der Arbeit Beauftragten.

Vergleichen wir nun die Bedingungen, welche bezw. in einem Triangulationsnetz und in der Gruppe von Quantitäten zur Bestimmung der Sonnenparallaxe bestehen. In dem Netz ist jeder Winkel einer kleinen Correction unterworfen, und das ganze System von Correctionen muss so bestimmt werden, dass die Summe der Quadrate ihrer Gewichte ein Minimum wird und gleichzeitig allen geometrischen Bedingungen des Netzes genügt. Gleich den Dreiecken sind alle Grössen, welche die Gruppe zusammensetzen, aus denen die Sonnenparallaxe bestimmt werden muss, Fehlern unterworfen, und wir müssen daher jede als einer kleinen Correction bedürftig betrachten, und all diese Correctionen müssen so bestimmt werden, dass sie die Summe der Quadrate ihrer Gewichte zu einem Minimum machen, und gleichzeitig müssen sie jeder Bedingung genügen, welche die Beziehungen zwischen den verschiedenen Componenten der Gruppe ausdrückt.

So scheint es, dass die Methode, die zur Berichtigung der Sonnenparallaxe und ihrer bezüglichen Constanten erforderlich ist, in jeder Beziehung dieselbe ist wie die, welche so lange benutzt worden für die Berichtigung der Triangulationssysteme; und da die letztere Methode von Astronomen erfunden worden, ist es nicht natürlich, zu fragen, warum sie dieselbe nicht auch auf das fundamentale Problem ihrer eigenen Wissenschaft anwandten? Die Gründe hiervon sind mannigfach, aber sie können alle unter zwei Rubriken gebracht werden. Sie liegen erstens in der eingewurzelten Gewohnheit der Ueberschätzung

der Genauigkeit unserer eigenen Arbeit im Vergleich mit der Anderer; und zweitens in der unseligen Wirkung der zuweit gehenden Specialisirung.

Die Meinung ist sicherlich allgemein verbreitet, dass grosse Fortschritte jüngst in der Astronomie gemacht sind, und dies ist auch der Fall im Gebiete der Spectralanalyse und in der Messung kleiner Mengen strahlender Energie; aber die Lösung der grossen Mehrheit astronomischer Probleme hängt von der genauen Messung von Winkeln ab und hierin sind wenig oder keine Fortschritte gemacht. Bradley mit seinem Zenithsector vor 150 Jahren und Bessel und Struve mit ihren Kreisen und Transitinstrumenten vor 70 Jahren machten Beobachtungen, die nicht merklich schlechter sind als die der Gegenwart, und es wäre in der That überraschend, wenn dies nicht der Fall wäre. Das Wesentliche bei einer genauen Bestimmung eines Sternortes sind ein geschickter Beobachter, eine Uhr und ein Transitkreis, letzterer bestehend aus einem Teleskop, einem getheilten Kreise und vier Mikroskopmikrometern. Sicherlich wird Niemand den Anspruch erheben, dass wir jetzt geschicktere Beobachter haben, als Bessel, Bradley und Struve waren, und die einzige Art, in der wir die von Dollond vor 130 Jahren gemachten Teleskope verbesserten, ist die Vergrösserung ihrer Oeffnung und die relative Verkleinerung ihrer Brennweite. Die berühmteste Theilmaschine, die es jetzt giebt, ist von dem älteren Repsold vor 75 Jahren gemacht; aber da die Fehler der Kreistheilungen und ihrer Mikroskopmikrometer stets sorgfältig bestimmt werden, ist die Genauigkeit der gemessenen Winkel ganz unabhängig von irgend einer Verbesserung in der Genauigkeit der Theilung oder der Mikrometerschrauben. Nur bezüglich der Uhren ist ein Fortschritt gemacht, aber auch der ist nicht sehr gross. Im Ganzen sind die Sternörter der Gegenwart ein wenig besser als die vor 75 Jahren, aber noch jetzt ist viel Raum zu Verbesserungen. Eine der gewöhnlichsten Anwendungen dieser Sternörter ist die auf die Bestimmungen der Breite, aber es ist sehr zu bezweifeln, ob es irgend einen Ort auf der Erde giebt, dessen Breite auf ein Zehntel Secunde sicher ist.

Blicken wir auf die Frage von einem anderen Gesichtspunkte, so ist es notorisch, dass die Contactbeobachtungen bei den Venusdurchgängen im Jahre 1761 und 1769 so wenig übereinstimmend waren, dass aus denselben Beobachtungen Encke und E. J. Stone für die Sonnenparallaxe bezw. 8,59 Secunden und 8,91 Secunden erhielten. Im Jahre 1870 hielt es Niemand für möglich, dass eine solche Schwierigkeit bei den Contactbeobachtungen der damals heranrückenden Durchgänge von 1874 und 1882 existiren könnte, aber jetzt haben wir aus reicher Erfahrung gelernt, dass unsere gerühmten modernen Instrumente wenig bessere Resultate gaben für das letzte Paar von Durchgängen, als unsere Vorfahren mit viel roheren Apparaten 1761 und 1769 erhielten.

Die Wahrscheinlichkeitstheorie und übereinstimmende Erfahrung zeigen gleichmässig, dass die Grenze der mit irgend einem Instrument erhältlichen Genauigkeit bald erreicht ist; und doch kennen wir alle den Zauber, welcher beständig uns in unseren Bemühungen anreizt, bessere Resultate zu erlangen von den vertrauten Fernrohren und Kreisen, welche die Muster-Ausrüstung der Observatorien für nahezu ein Jahrhundert ausmachten. Möglicherweise können diese Instrumente im Stande sein, noch etwas kleinere Quantitäten anzugeben, als wir bisher mit ihnen zu messen vermochten; aber ihre Grenze kann nicht weit abliegen, weil sie bereits die störenden Wirkungen von geringen Ungleichheiten der Temperatur und anderen uncontrolirbaren Ursachen zeigen. Soweit diese Wirkungen zufällige sind, eliminiren sie sich aus jeder langen Reihe von Beobachtungen, aber es bleibt vielleicht, ganz unvermuthet, stets ein Rest von constantem Fehler, der unserer Beunruhigung kein Ende werden lässt. Encke's Werth der Sonnenparallaxe giebt eine schöne Illustration hierzu. Aus den Venusdurchgängen von 1761 und 1769 fand er im Jahre 1824 8,58 Secunden, die er später auf 8,57 Secunden corrigirte, und 30 Jahre lang ist dieser Werth allgemein angenommen worden. Der erste Einwand dagegen kam von Hansen 1854, ein zweiter folgte von Le Verrier 1858; beide stützten sich auf Thatsachen, welche mit der Mondtheorie zusammenhingen, und schliesslich wurde es klar, dass Encke's Parallaxe um etwa $^1/_4$ Secunde zu klein sei. Nun beachten Sie gefälligst, dass Encke's Werth trigonometrisch erhalten worden ist, und seine Ungenauigkeit war niemals vermuthet, bis sie enthüllt wurde durch Gravitations-Methoden, welche selbst um etwa ein Zehntel Secunde fehlerhaft waren und spätere Correction auf andere Weise erheischten. Hierin lag also eine Lection für die Astronomen, welche alle mehr oder weniger Specialisten sind; aber sie bekräftigte nur das ganz gut bekannte Princip, dass die constanten Fehler irgend einer Methode nebensächliche Fehler für alle anderen Methoden sind, und deshalb ist der leichteste Weg, sie auszuschalten, der, die Resultate von möglichst vielen verschiedenen Methoden zu combiniren. Aber je geschickter der Specialist, desto sicherer ist er blind für alle Methoden ausser der seinigen, und die Astronomen haben so wenig Nutzen gezogen aus der Encke-Hansen-Le Verrier-Affaire vor 35 Jahren, dass sie gegenwärtig meist in zwei grosse Parteien getheilt sind, von denen die eine meint, dass die Parallaxe am besten bestimmt werden kann aus einer Combination der Aberrationsconstante mit der Lichtgeschwindigkeit, und die andere nur an die Resultate der Heliometermessungen an Asteroiden glaubt. Unter allen Umständen müssen die Heliometermessungen fortgesetzt und alles Mögliche gethan werden, um das Geheimniss aufzuklären, welches jetzt die Aberrationsconstante umgiebt; aber warum die Arbeit der Vorgänger ignoriren, die ganz so geschickt waren, wie wir? Wenn gewünscht würde, irgend einen Winkel eines Triangulationsnetzes mit besonderer Genauigkeit zu bestimmen, was würde man von

einem Menschen denken, der versuchte, dies zu thun durch wiederholte Messungen des fraglichen Winkels, während er dauernd vernachlässigte, das Netz zu berichtigen? Und noch bis in die jüngste Zeit haben die Astronomen genau das Gleiche mit der Sonnenparallaxe gemacht. Ich meine, es ist nicht übertrieben, wenn ich sage, dass die glaubwürdigen Beobachtungen, die jetzt registrirt sind für die Bestimmung der zahlreichen Grössen, welche Functionen der Parallaxe sind, nicht verdoppelt werden könnten durch die fleissigsten Astronomen, auch wenn sie continuirlich tausend Jahre arbeiteten. Wie können wir da annehmen, dass das aus denselben ableitbare Resultat wesentlich beeinflusst werden kann durch irgend etwas, das einer von uns in seinem Leben machen kann, wenn wir nicht glücklich genug sind, Messungsmethoden zu finden, die weit höher stehen, als irgend eine bisher ersonnene? Wahrscheinlich sind die vorhandenen Beobachtungen für die Bestimmung der meisten dieser Grössen so exact, wie sie nur je mit unseren jetzigen Instrumenten gemacht werden können, und wenn sie von den constanten Fehlern befreit wären, würden sie sicher der Wahrheit sehr nahe Resultate geben. Zu diesem Ende haben wir nur ein System von gleichzeitigen Gleichungen zwischen allen beobachteten Quantitäten zu bilden und dann die wahrscheinlichsten Werthe aus diesen Grössen durch die Methode der kleinsten Quadrate abzuleiten. Vielleicht denkt Mancher von Ihnen, dass der so für die Sonnenparallaxe erhaltene Werth stark abhängen würde von den relativen Gewichten, welche den verschiedenen Quantitäten beigelegt werden; aber dies ist nicht der Fall. Mit fast jedem möglichen System von Gewichten wird die Sonnenparallaxe sehr nahe 8,809 Secunden $\pm$ 0,0057 Secunden herauskommen, woraus wir für den mittleren Abstand zwischen der Erde und der Sonne 92797000 engl. Meilen [149403170 km] erhalten mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur 59700 Meilen [96117 km] und für den Durchmesser des Sonnensystems, gemessen bis zu seinem äussersten Gliede, dem Planeten Neptun, 5578400000 engl. Meilen [8981224000 km].

W. Spring: Ueber das Auftreten einiger für den flüssigen oder gasförmigen Zustand charakteristischen Eigenschaften in festen Metallen. (Bulletin de l'Académie royale belgique. 1894, S. 3, T. XXVIII, p. 23.)

Die Frage, ob einige für den flüssigen oder gasförmigen Zustand der Materie charakteristische Eigenschaften auch im festen Zustande in mehr oder weniger abgeschwächter Form gefunden werden, beschäftigt den Verf. schon seit 1878, wo er nachwies, dass die Cohäsion zwischen Bruchstücken eines festen Körpers in derselben Weise wirksam sein kann, wie zwischen sich berührenden Tropfen einer Flüssigkeit. Spätere zahlreiche Versuche haben sich sodann mit dem Verhalten fester Körper gegen Druck beschäftigt und führten zur Darstellung von Legirungen und chemischen Verbindungen zwischen festen Substanzen, die in pulverförmigen Mischungen einem genügend hohen Druck ausgesetzt waren (Rdsch. I, 15; III, 553). Diese Analogie zwischen zusammengepressten Pulvern und gemischten Flüssigkeiten zeigte, dass zwischen dem festen und flüssigen Zustande keine solche Schranke existire, wie man früher geglaubt, und da die Untersuchungen über die kritischen Temperaturen die Scheidewand zwischen flüssigem und gasförmigem Zustande als hinfällig erkennen liessen, ist man zu dem Schlusse berechtigt, dass die drei Hauptzustände der Materie nur die Extreme einer mittleren Form darstellen.

Hieraus ergeben sich einige Consequenzen, die durch das Experiment geprüft werden können. Nach der kinetischen Theorie ist der gasförmige Zustand charakterisirt durch die relative Unabhängigkeit der Molekeln, welche in geradlinigen Bahnen sich mit von der Temperatur abhängigen Geschwindigkeiten bis zum Anprallen an ein Hinderniss bewegen. Die Geschwindigkeit der einzelnen Molekeln ist eine verschiedene, da einige in Folge von ertheilten oder empfangenen Stössen langsamer oder schneller sich bewegen als andere; d. h. in jedem Gase existiren in jedem Augenblick wärmere und kältere Molekeln, während das Thermometer nur die mittlere Temperatur angiebt.

Diese Vorstellung ist in neuester Zeit für die Gase mannigfach bestätigt und auch auf die Flüssigkeiten ausgedehnt worden, und Herr Spring zieht aus der Continuität aller drei Zustände der Materie den Schluss, dass sie auch auf den festen Zustand Anwendung finden müsse. Wenn nun nach dieser Annahme in einer festen Masse die Molekeln sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen können, wird es für jeden schmelzbaren, festen Körper eine unter seiner Schmelzwärme liegende Temperatur geben müssen, bei welcher die am schnellsten schwingenden Molekeln momentweise den Schmelzpunkt und selbst eine höhere Temperatur besitzen, also flüssig sind. Ein fester Körper ist somit schon unterhalb seines Schmelzpunktes theilweise geschmolzen, und der Grad seines Weichwerdens bei einer bestimmten Temperatur ist der Ausdruck für das Verhältniss der flüssigen zu den festen Molekeln. An der Oberfläche der Körper wird wegen der Freiheit der Bewegungen die Geschwindigkeit am grössten sein und kann sich selbst bis zum Verflüchtigen der Substanz steigern. In der That gelang es Herrn Spring experimentell nachzuweisen, dass Theile eines Metalles oder verschiedener Metalle ohne Druck und bei einer Temperatur, die viel niedriger ist, als ihr Schmelzpunkt zusammenschweissen; dass sie ferner auch sich verflüchtigen, kurz, dass sie sich ganz so verhalten, als wären sie durch Wärme verflüssigt.

Die Versuche wurden angestellt mit Stahl, Aluminium, Antimon, Wismuth, Cadmium, Kupfer, Zinn, Gold, Platin, Blei und Zink. In einer ersten Versuchsreihe wurde das Zusammenschweissen von verschiedenen Stücken desselben Metalles nachgewiesen an Cylindern von 2 cm Durchmesser, deren Grundflächen

mit grösster Sorgfalt eben und rein hergestellt, auf einander gesetzt und somit in innigste Berührung gebracht wurden. Alle Metalle, ausser Platin, zeigten bereits bei gewöhnlicher Temperatur eine Adhäsion der beiden Stücke, die für die einzelnen Metalle dem Grade nach verschieden war und schon hierdurch sich vom Atmosphärendruck unabhängig erwies. Die früher nur vom Blei bekannte Adhäsion ist somit eine allgemeine Eigenschaft aller untersuchten Metalle; sie wurde am grössten gefunden bei Gold, Blei und Zinn, am kleinsten bei Platin und Antimon. Um die Versuche bei höheren Temperaturen anzustellen, wurden die beiden Cylinder mit ihren reinen, ebenen Grundflächen in einem Bügel mittelst Schrauben gegen einander gedrückt und in einen Thermostaten gebracht, der eine Erwärmung bis 400° bei einer Constanz der Temperatur bis auf 2° bis 3° gestattete.

Mit 10 Metallen bei verschiedenen, unter den bezüglichen Schmelzpunkten liegenden Temperaturen zu verschiedenen Zeiten angestellte Versuche ergaben, dass, ausser dem Antimon und in gewissem Grade dem Wismuth, sämmtliche Metalle so gut zusammenschweissten, dass sie ein einziges Stück bildeten, das weder durch Schieben noch durch Drehen in seine beiden Theile getrennt werden konnte, und an dem jede Spur der früheren Berührungsstelle verschwunden war. Dies Resultat ist besonders auffallend bei dem Aluminium, das bekanntlich sehr schwer schweissbar ist. Das Antimon (12 Stunden lang auf der Temperatur 395° gehalten) bildete eine Ausnahme, indem die beiden Stücke schon mit der Hand wieder getrennt werden konnten. Die Ursache dieses abweichenden Verhaltens kann entweder in der Sprödigkeit des Metalles, oder in der Bildung einer allotropen Form beruhen, wie sie beim starken Abkühlen des Zinns wohl zweifellos auftritt, wo das sonst so leicht zusammenschweissende Metall krystallinisch und brüchig wird. Die edlen Metalle, bei welchen jede Spur von Oxydation der sich berührenden Flächen ausgeschlossen war, zeigten gleichfalls ein Zusammenschweissen, obwohl sie nur auf 400°, also mehr als 1000° unter ihrem Schmelzpunkt, erhitzt waren.

Da im Vergleich zu den Molekeln der Metalle ihre sich berührenden Flächen, selbst bei der sorgfältigsten Herstellung, uneben und wellig sind, musste die Vorstellung Schwierigkeiten bereiten, wie trotzdem, dass die Berührung nur eine punktförmige sein kann, die Adhäsion eine so vollkommene wird. Verf. begegnet diesem Bedenken durch folgenden einfachen Versuch. Ein Kupfercylinder, auf dessen Basis eine Spirale von 1 mm Tiefe eingravirt ist, wird auf eine Glimmerplatte gestellt und in den Ofen gebracht, wo er 8 Stunden lang auf 400° C. erwärmt wird; man findet dann schon bei Betrachtung mit blossem Auge, besser noch mit dem Mikroskop, dass die Spirale vollständig verwischt ist, als wäre das Metall bis zum Fliessen erweicht worden. Dasselbe muss naturgemäss auch beim Uebereinanderliegen zweier Metallstücke eintreten. Bei der gewählten Temperatur besitzt der Kupfercylinder eine grosse Zahl von Molekeln, deren Bewegungen so grosse Geschwindigkeit besitzen, wie im flüssigen Zustande, und die Wirkung dieser momentan flüssigen Molekeln ist, dass mit der Zeit die Unebenheiten ausgeglichen werden, die getrennten Stücke zusammenschweissen.

Berühren sich Cylinder verschiedener Metalle, so entstehen beim Zusammenschweissen derselben Legirungen, deren Anwesenheit den augenfälligsten Beweis für das Ineinanderfliessen bieten. 12 verschiedene Metallcombinationen wurden bei diesen Versuchen verwendet, von denen einige Legirungen von hohem Schmelzpunkt, andere leicht schmelzbare Legirungen geben. Bei den ersten war die Verlöthung der beiden Cylinder eine so starke, dass beim Zerbrechen die Bruchfläche nicht durch die ursprüngliche Berührungsfläche, sondern durch das Zink, Cadmium und Blei ging, während die entstandene Legirung am Kupfer haftete; die Dicke der Legirung war beim Zinkkupfer etwa 0,8 mm und beim Cadmiumkupfer etwa 0,5 mm. Bei den anderen Metallcombinationen waren die Schichten der Legirungen weniger sicher nachweisbar, aber die Farben der Metalle bewiesen, dass sich Legirungen gebildet hatten. Die Metalle, welche leicht schmelzbare Legirungen liefern, z. B. Blei und Zinn, zeigten, wenn sie einige Stunden bei einer Temperatur von 185° einander berührten, ein vollständiges Fliessen der Legirung. Durch Zwischenschalten kleiner Glimmerplättchen konnte man dieses Abfliessen der Legirungen zur klareren Darstellung bringen. Die Bildung der Flüsse stellt sich Herr Spring in folgender Weise vor: So wie die Temperatur eine Höhe erreicht hat, die zwar noch unterhalb des Schmelzpunktes der Legirung liegt, aber genügend ist, beginnt die Diffusion der Metalle und es bildet sich eine Legirung, deren Fluidität anfangs nicht so gross ist, um das Fliessen zu gestatten, da ihre Zusammensetzung noch nicht normal ist. Mit der Zeit jedoch vollendet sich die Lösung der noch freien Metalle in der bereits gebildeten Legirung und sie fliesst ab, wenn ihre Menge ausreichend geworden, wenn sie nämlich beim Zinn-Blei 10,5 g, beim Wismuth-Blei 10 g und beim Antimon-Blei 26 g beträgt.

Auch die weitere Consequenz der oben ausgeführten Vorstellung, dass Metalle an ihrer Oberfläche verdampfen müssen, hat Herr Spring am Cadmium und Zink erwiesen. In einem dieser Cylinder, z. B. einem aus Zink, schnitt Verf. eine Vertiefung aus von 0,8 mm Tiefe, stellte dann auf denselben einen Kupfercylinder und exponirte diese beiden im Bügel einer Temperatur von 360° bis 400°, bei der Combination Cadmium-Kupfer einer solchen von 295° bis 300°. Nach Beendigung dieses Versuches zeigte das Kupfer an der freien, über der Aushöhlung befindlichen Stelle eine goldgelbe Schicht von gebildetem Tombak. Durch Zwischenschieben eines durchlöcherten Glimmerblattes überzeugte man sich, dass hier weder seitliche Diffusion noch thermoelektrische Wirkungen eine Rolle spielen, sondern dass an der Oberfläche des leichter flüchtigen Metalles Molekeln sich verflüchtigt und mit dem Kupfer legirt haben.

„Die eben beschriebenen Versuche beweisen, wie ich glaube, dass die ersten Zeichen des Flüssigseins bei einigen Körpern unterhalb ihres Schmelzpunktes auftreten. Die Temperaturabweichung kann verschieden sein nach der Natur des Stoffes und seinem krystallinischen Zustande. Wenn es nicht voreilig ist, die noch wenig zahlreichen Thatsachen dieser Arbeit zu verallgemeinern, so kann man sagen, dass bei den Körpern mit ausgesprochener krystallisirender Kraft die ersten Zeichen des Flüssigseins erst sehr nahe dem Schmelzpunkte erscheinen; diese Körper sind spröde, brüchig . . . Die amorphen und unvollkommen krystallinischen Körper hingegen verhalten sich wie die Körper, die vor dem Schmelzen weich werden . . .

Um diese Thatsachen zu erklären, genügt die Annahme, dass in den festen Körpern wie in den flüssigen und Gasen nicht alle Molekeln bei einer gegebenen Temperatur mit derselben Geschwindigkeit vibriren. Die Ursache der Geschwindigkeitsunterschiede wären die Zusammenstösse in Folge des Mangels genügender Orientirung der Molekeln (amorpher Zustand). Diese Geschwindigkeitsunterschiede sind nicht für alle Körper gleich möglich und gleich gross. Die Substanzen, bei denen sie grösser und zahlreicher sein können, sind auch weicher; sie nähern sich den Flüssigkeiten und Gasen, weil sie Molekeln enthalten, die momentane Bewegungen ausführen, entsprechend dem flüssigen oder gasförmigen Zustande."

W. Pfeffer: Ueber die geotropische Sensibilität der Wurzelspitze. (Sitzungsberichte der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 2. Juli 1894.)

Eine horizontal gelegte Keimwurzel krümmt sich bekanntlich so lange geotropisch, bis die Spitze vertical abwärts gerichtet, also in ihre normale Lage gebracht ist. Die mechanische Ausführung muss natürlich von der Perception des Reizes unterschieden werden, und in der Wurzel liegt der in der Pflanze nicht seltene Fall vor, dass der Ort der Perception von der Actionszone räumlich getrennt ist. Es ist bekannt, dass es Ch. Darwin war, der zuerst zu der Ansicht kam, dass die geotropische Sensibilität der Wurzel nur in der Spitze liege. Ein strenger Beweis hierfür ist aber weder durch Darwin, noch durch spätere Forscher erbracht worden. Sie haben nämlich alle ihre Schlussfolgerungen aus Erfahrungen abgeleitet, die nach Abschneiden der Wurzelspitze gewonnen wurden; durch die Verwundung aber wird, wie Herr Rothert neuerdings gezeigt hat (vergl. Rdsch. VII, 639), die Reactionsfähigkeit der Pflanzen wesentlich verändert, so dass derartige Versuche nicht streng beweisend sind.

Die von Herrn Czapek im Laboratorium des Herrn Pfeffer ausgeführten Untersuchungen zeigen nun aber unwiderleglich, dass die von verschiedenen Seiten angefochtene Annahme Darwin's in der That richtig ist.

Das Verfahren bestand darin, dass man Wurzelspitzen in rechtwinklig umgebogene, kurze Röhrchen aus dünnem Glase einwachsen liess. Vermöge ihrer Plasticität folgt die eindringende Wurzel leicht der Krümmung des Röhrchens und gelangt so mit ihrer Spitze bis an das andere, abgeschmolzene Ende. Nunmehr ist ein ungefähr 1,5 bis 2 mm langer Spitzentheil rechtwinklig gegen die übrige Wurzel gerichtet, von der etwa 1,5 bis 2 mm in dem anderen Schenkel des Röhrchens stecken. Der jüngere Spitzentheil bleibt also dauernd in diesem die Form aufdrängenden Röhrchen, denn mit dem Zuwachs werden die älter werdenden Partien der Wurzel hinausgedrängt und naturgemäss als geradliniger Zuwachs der übrigen Wurzel hinzugefügt.

Zur Verhinderung geotropischer Wirkung befanden sich die Wurzeln während des Hineinwachsens in die Glaskäppchen am Klinostaten. Von den so gewonnenen Präparaten wurde dann ein Theil so aufgestellt, dass der vorderste Spitzentheil der Wurzel vertical abwärts, die übrige Wurzel also horizontal stand, während bei anderen der Spitzentheil z. B. in horizontale Lage kam. In diesem Falle, überhaupt stets, wenn der Spitzentheil sich nicht in normaler Lage befand, erfolgte in dem nicht von dem Glasröhrchen umhüllten Theile geotropische Krümmung, die sich zudem ungefähr gleich schnell wie an horizontal gelegten, freien Wurzeln einstellte. Dagegen unterblieb die Krümmung in denjenigen Wurzeln, deren Spitzentheil vertical abwärts gerichtet war, sich also in der normalen Gleichgewichtslage befand.

Irgend eine Verletzung erfuhren die Wurzeln bei diesen Versuchen nicht. Durch die aufgedrängte Krümmung der Wurzelspitze, die gelegentlich auch unter natürlichen Wachsthumsverhältnissen vorkommt, wird die geotropische Reactionsfähigkeit nicht beeinträchtigt, wie unmittelbar aus den Versuchen hervorgeht. Und da bei einiger Länge der wachsenden Region (Wurzeln von Faba, Lupinus und anderen) die Zone stärkster Streckung und Krümmung ausserhalb der Glashülse liegt, so ist auch verständlich, dass der Beginn der geotropischen Krümmung durch die Glaskäppchen nicht merklich verschoben wird.

Durch die Thatsache, dass geotropische Reaction stets erfolgt, sobald der Spitzentheil sich nicht in verticaler Normalstellung befindet, dass aber bei solcher Normalstellung des Spitzentheiles der übrige wachsende und nicht wachsende Theil der Wurzel in jeder beliebigen Stellung gegen die Lothlinie eine geotropische Reaction nicht erfährt, ist streng erwiesen, dass nur der Spitzentheil den geotropischen Reiz percipirt.

Beachtet man, dass die jugendlichen Zellen der Wurzelspitze mit der ferneren Ausbildung und dem Fortrücken vom Scheitelpunkt ihre Sensibilität verlieren, so kann man nicht zweifeln, dass auch die geotropische Perceptionsfähigkeit nur allmälig ausklingt. Eine ganz scharfe Grenze zwischen sensibeln und nicht sensibeln Zellen oder Zellgruppen ist des-

halb nicht zu erwarten, und es ist auch wohl möglich, dass es Wurzeln giebt, in denen sich die geotropische Sensibilität bis in die actionsfähige Zone erstreckt.

Die intensivste geotropische Aufwärtsbewegung wird nach den Versuchen dann erreicht, wenn die Wurzel schief aufwärts gerichtet ist, so dass sie einen Winkel von 60° bis 70° mit der Horizontalen macht, also 150° bis 160° von ihrer Gleichgewichtslage abweicht. Doch kommt eine Reizung auch schon dann zu Wege, wenn die Wurzel etwa 2° bis 3° aus der Normalstellung abgelenkt ist, und thatsächlich wird durch weitergehende Schiefstellung der zeitliche Beginn, sowie die Intensität der geotropischen Induction nur in mässigem Grade gesteigert.

Ist die Hauptwurzel umgekehrt, aber dauernd ganz genau vertical gerichtet, so erfolgt keine geotropische Reizung. Doch wird eine solche auch in dieser Lage schon durch eine sehr geringe Neigung gegen die Lothlinie hervorgerufen, und da die freie Wurzel stets Nutationsbewegungen macht, so kommt normaler Weise bei verkehrter Aufstellung geotropische Krümmung stets zu Stande. F. M.

Herbert Jackson: Beobachtungen über die Natur der Phosphorescenz. (Journal of the Chemical Society 1894, Vol. LXV, p. 734.)

Die glänzenden Phosphorescenzerscheinungen, welche man, nach dem Vorgange von Crookes, in evacuirten Röhren mittelst der Elektrodenstrahlen erhalten kann, bildeten den Ausgangspunkt von Untersuchungen des Herrn Jackson, die nähere Aufklärung über die Natur des Phänomens bezweckten, nachdem er in den Besitz einer Luftpumpe gelangt war, welche die Herstellung der für diese Beobachtungen erforderlichen Vacua weniger mühsam gestaltete. Die Frage nach dem Wesen der Phosphorescenz kann nach zwei Richtungen hin Gegenstand der Untersuchung sein; man kann sich nämlich erstens darüber Aufschluss zu verschaffen suchen, welche Structur oder Zusammensetzung die Körper befähigt, Phosphorescenz zu zeigen, und zweitens kann man nach den Ursachen fragen, welche die Körper leuchtend machen.

In ersterer Beziehung haben zahlreiche Versuche gelehrt, dass viele Körper, welche phosphoresciren, dies auch thun, wenn sie ganz rein hergestellt sind und keine fremden Beimengungen enthalten, die zuweilen für eine Bedingung der Phosphorescenzfähigkeit gehalten worden sind; dies ist der Fall bei Calciumcarbonat, Calciumoxyd, Bariumsulfat, Bariumcarbonat, Magnesiumoxyd, Zinkoxyd, Aluminiumoxyd und Strontiumcarbonat. Es stellte sich aber ferner heraus, dass dieselbe Substanz, die nach zwei verschiedenen Methoden gleich rein dargestellt worden, in dem einen Falle glänzende Lichtentwickelung, in dem anderen keine oder nur geringe Phosphorescenz zeigt. So z. B. war Kalk, aus krystallinischem Carbonat gefällt, sehr stark phosphorescirend, während er, aus amorphem Carbonat gewonnen, kaum leuchtete.

Weitere Verschiedenheiten zeigten sich in den Phosphorescenzfarben. Actives Calciumoxyd z. B. leuchtet mit sehr heller oranger Farbe; wenn aber das Kalkstück in der Hydrooxygenflamme erhitzt wird, giebt es später blaue Phosphorescenz. Sehr interessant verhält sich in dieser Hinsicht das Aluminiumoxyd: Bei hohem Verdünnungsgrade der Luft in der Entladungsröhre zeigt es ein glänzendes, carmoisinfarbiges Licht; wird die Verdünnung noch gesteigert, so glüht ein kleiner Fleck in der Richtung der Elektrodenmitte kurze Zeit mit grösserer Helligkeit und erlischt dann, um für eine kurze Zeit schwarz zu erscheinen in Folge der Contrastwirkung mit der Umgebung; sodann kommen in schneller Folge die verschiedenen Stadien der Lichtemission, wie man sie beim Erhitzen eines Körpers auf Weissgluth beobachtet. Bei noch stärkerer Verdünnung wird die Stelle wieder dunkel, und wenn die Verdünnung dem Punkte nahegekommen ist, wo die Elektricität nicht mehr geleitet wird, erscheint die Phosphorescenz wieder, aber mit blauer Farbe.

Aehnliche Erscheinungen kann man auch in unverdünnter Luft erhalten durch Erhitzen kleiner Stückchen von Calciumsulfid, die vorher dem Licht exponirt gewesen waren. Ebenso modificiren den Substanzen zugesetzte Verunreinigungen den Charakter der Phosphorescenz sehr wesentlich; über den Grad dieser Beeinflussung, sowohl bezüglich der Menge und Natur der Beimengungen, als bezüglich der Art der Lichtänderung müssen weitere Detailuntersuchungen Aufschluss bringen.

In Bezug auf die Ursache der Phosphorescenzerregung sind zunächst eine grosse Reihe von Versuchen zur Bestimmung des in den Röhren vorhandenen Druckes ausgeführt worden, und zwar mit sehr verschiedenen Substanzen, welche zeigten, dass das Leuchten fast bei jedem Verdünnungsgrade erzielt werden kann, wenn man die passende Substanz anwendet. So z. B. glühte etwas Calciumsulfid in einer schwachen Verdünnung; einige Proben von Strontium- und Bariumsulfid verlangten schon eine höhere Verdünnung; Kalk aus isländischem Spath zeigte bei diesen Verdünnungen keine merkliche Phosphorescenz, leuchtete jedoch glänzend in einem höheren Vacuum, während Aluminiumoxyd, Magnesiumoxyd und andere Substanzen eine noch stärkere Verdünnung verlangten. In manchen Fällen sah man das Phosphorescenzlicht, bevor die Substanz von den sichtbaren Kathodenstrahlen erreicht wurde, während andere Körper von denselben berührt, noch andere in dieselben gebadet sein mussten, und endlich gab es Substanzen, die erst phosphorescirten, nachdem das negative Glühlicht verschwunden war.

Die Analogie dieser Erscheinungen mit der Fluorescenz gewisser Lösungen und fester Körper, nachdem sie belichtet worden, führte Herrn Jackson zu der Hypothese, dass bei den elektrischen Entladungen wahrscheinlich Strahlen aller Wellenlängen von den Elektroden ausgehen, welche von der Luft und anderen Gasen mehr oder weniger absorbirt werden, und daher wird auch die Luft leuchtend. Die wenigen durchgegangenen Strahlen können dann nur die leicht phosphorescirenden Substanzen erregen. Bei fortschreitender Verdünnung wird mehr und mehr von der absorbirenden Substanz entfernt, immer mehr kurze Strahlen dringen durch, und immer mehr schwerer phosphorescirende Körper werden von den Strahlen erreicht und erregt.

Bei den Versuchen zur Bestätigung und zum Ausbau dieser Hypothese, welche die gewöhnlichen Fluorescenzerscheinungen im Zusammenhang mit der Phosphorescenz im Vacuum erklären soll, was jetzt, wo der Zusammenhang zwischen Elektricität und Licht nachgewiesen ist, noch weniger Schwierigkeiten darbietet, muss auf die Absorptionserscheinungen, welche die Luft, die Gase und die durchsichtigen Substanzen, Glas, Quarz, Spath, auf die kurzwelligen Strahlen ausüben, gebührend Rücksicht genommen werden. Her Jackson hat viele Versuche gemacht, durch welche er diese Wirkungen nachweist, und ist mit weiteren zum Studium der phosphorescenzerregenden Strahlen beschäftigt.

J. v. Kowalski: Ueber das Mischen von Flüssigkeiten. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 512.)

Ueber die Mischbarkeit der Flüssigkeiten hat van der Waals eine Theorie aufgestellt, nach welcher nicht mischbare Flüssigkeiten sich unter einem bestimmten Drucke mischen können, wenn dieser sehr

gross ist. Bis zu welchem Punkte diese Theorie gültig sei, hat Herr v. Kowalski experimentell festzustellen versucht. Er bediente sich hierbei eines Schrauben-Compressors und eines kleinen Reservoirs, dessen zwei Quarzfenster einen Druck von 1000 Atmosphären aushalten konnten; die Messung des Druckes geschah mit einem Bourdon'schen Manometer.

Zunächst wurde ein Gemisch von 9,5 Proc. Isobutylalkohol und 90,5 Proc. Wasser verwendet, welches bei der Temperatur von 18° C. ganz gleichmässig ist. Es wurde nun die Temperatur 15° angewendet und die Flüssigkeit langsam comprimirt, um möglichst eine Temperaraturerhöhung zu vermeiden. Der Druck konnte so bis über 1000 Atmosphären gesteigert werden, ohne dass die Flüssigkeiten sich vollständig mischten. Dasselbe negative Resultat ergaben ein Gemisch von 10 Proc. Aether mit 90 Proc. Wasser und ein anderes aus 4 Proc. Anilin und 96 Proc. Wasser.

Man musste also die Mischbarkeit der Flüssigkeiten erhöhen, was man z. B. durch Erhöhung der Temperatur bewirken konnte; aber dabei lief man Gefahr, dass, wenn die Temperatur derjenigen der vollkommenen Mischbarkeit nahe kam, durch die blosse Compression der Flüssigkeit diese Temperatur erreicht wird. Herr v. Kowalski zog es daher vor, die Versuche mit den ternären Mischungen von Duclaux weiter zu führen.

Ein Gemisch von Aethylalkohol, Isobutylalkohol und Wasser wurde hergestellt, das über 22,4° eine gleichmässige Flüssigkeit bildet und bei dieser Temperatur sich in zwei gesonderte Flüssigkeiten trennt. Die das Gemisch zusammensetzenden Mengen waren derartig gewählt, dass ein Ueberschuss von Isobutylalkohol oder von Wasser, der Mischung zugesetzt, die Temperatur, bei welcher die homogene Flüssigkeit sich in zwei gesonderte Flüssigkeiten scheidet, niedriger machte. Um den Meniskus, der beide Flüssigkeiten trennt, besser sehen zu können, hat Verf. einen blauen Farbstoff zugesetzt, der in den Alkoholen löslich und in Wasser unlöslich ist. Wie vorauszusehen war, stieg die Temperatur der vollkommenen Mischbarkeit durch den Zusatz des Farbstoffes, und erreichte 22,7°.

Das Gemisch wurde comprimirt, während die Temperatur auf 19° gehalten wurde; bei etwa 600 Atmosphären beobachtete man eine Abplattung des Meniskus, welche mit dem Druck immer mehr und mehr zunahm; die Färbung der beiden Flüssigkeitstheile wurde nach und nach gleich, und bei einem Drucke von 880 Atmosphären bis 900 Atmosphären verschwand der Meniskus vollständig und die beiden Flüssigkeiten mischten sich. Dass hier nicht die Compressionswärme die Ursache der Erscheinung sei, wurde dadurch erwiesen, dass der Druck eine ganze Stunde auf 910 Atmosphären gehalten wurde. Die Mischung blieb homogen bei der Temperatur von 19,5°; wenn man aber diese um einen halben Grad verminderte, sah man die Flüssigkeit sich in zwei Theile scheiden. Die beobachtete Erscheinung glich dann sehr der Verflüssigung eines Gases unterhalb der kritischen Temperatur; es bildete sich eine kleine Wolke und nach einigen Augenblicken erschien der Meniskus deutlich.

Schliesslich wurde der Versuch gemacht, die Flüssigkeiten bei 19° durch blosse Drucksteigerung zu mischen. Bei einem Drucke von 1000 Atmosphären bemerkte man jedoch noch keine Veränderung des Meniskus, und bei einem Drucke, der auf 1400 bis 1500 Atmosphären geschätzt wurde, zerbrachen die Quarzfenster, aber die Flüssigkeiten waren getrennt geblieben. Diese Versuche führen zwar keine definitive Lösung der Frage herbei, aber sie berechtigen zu der Annahme, dass es eine Temperatur giebt, unterhalb welcher eine vollkommene Mischung durch Compression unmöglich ist. Gleichwohl bestätigen diese Versuche die Theorie von van der Waals, so lange es sich um eine Temperatur nahe der Temperatur vollkommener Mischbarkeit des Gemisches handelt.

Ed. Donath: Ueber invertirende Wirkungen des Glycerins. (Journ. f. prakt. Chem. 1894, Bd. XLIX, S. 546.)

Den bisher bekannten Inversionserscheinungen, der Umwandlung von Kohlenhydraten mit hohem Molecular-gewicht in einfachere, durch die Wirkung von Fermenten und Mineralsäuren, hatte Zulkowski eine neue hinzugefügt. Er fand, dass Glycerin die Fähigkeit besitzt, das Molecül des Dextrins in kleinere Bruchstücke zu zerlegen, die zum Theil noch die Eigenschaften dextrinartiger Körper besitzen, zum Theil aber Körper von anderer Natur sind. Dieser spaltenden Kraft des Glycerins ging Herr Donath näher nach, indem er das Verhalten dieses Alkohols gegen einige Zuckerarten untersuchte. Er stellte seine Versuche so an, dass er den Zucker mit mehr oder weniger verdünntem Glycerin einige Zeit erhitzte und die Einwirkung durch Druck unterstützte. Als das für diesen Zweck geeignetste Glycerin stellte sich solches mit einem Wassergehalt von 20 Proc. heraus. Die Versuche ergaben, dass die wichtigsten Disaccharate, nämlich Rohrzucker, Milchzucker und Maltose, beim Erhitzen mit wässerigem Glycerin eine hydrolytische Spaltung in demselben Sinne erleiden, wie sie durch verdünnte Säuren herbeigeführt wird. Fm.

H. Ambronn und M. Le Blanc: Einige Beiträge zur Kenntniss der isomorphen Mischkrystalle. (Bericht der mathematisch-physischen Classe der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1894, S. 173.)

Nach bisherigen Untersuchungen besteht eine weitgehende Analogie zwischen isomorphen Mischkrystallen und Flüssigkeitsgemischen, so zwar, dass der Brechungscoëfficient des Mischkrystalls wie der der Mischung sich annähernd aus dem der Bestandtheile berechnen lässt. Die Versuche, welche dies ergeben hatten, waren mit Alaunen von wenig verschiedenem Brechungsvermögen angestellt; die Verff. wählten zu ihren Untersuchungen zunächst Bariumnitrat ($n_D = 1{,}5721$) und Bleinitrat ($n_D = 1{,}7820$), die rein isotrop sind, während die Mischkrystalle Doppelbrechung zeigten, trotzdem sie regulär waren. Die Bestimmung des Brechungsvermögens des Mischkrystalls, nach dem von Le Blanc angegebenen Verfahren, war aber unmöglich, schon bei 3 Proc. Bleinitrat zeigten die Krystalle keinerlei Grenze der Totalreflexion.

Um die Ursache hiervon zu ermitteln, laugten Verff. aus Krystallen, die etwa 72 Proc. Bleinitrat enthielten, dies mittels einer gesättigten Bariumnitratlösung aus; es hinterblieb ein festes, aber poröses, die octaëdrische Form des Mischkrystalls wahrendes Gerüst von Bariumnitrat, das völlig isotrop war. Hiernach scheint der Mischkrystall als ziemlich grobes Gemenge der beiden Bestandtheile, keineswegs aber als eine moleculare Mischung, und deshalb zeigt er ebensowenig eine Grenze der Totalreflexion wie eine mechanische Mischung der fein vertheilten Salze. Weiter erweist der Versuch die Doppelbrechung des Mischkrystalls als Folge der Mischung; die Doppelbrechung zeigt sich übrigens auch an Splittern des Mischkrystalls, die nicht grösser sind, als die Löcher nach dem Herauslösen des Bleinitrats, während doppelbrechende Gläser nach dem Pulverisiren isotrop sind.

Löst man aus den Mischkrystallen das Bariumnitrat heraus, so bleibt isotropes Bleinitrat, aber zerfallen, nicht als Gerüst. Bei unterbrochenem Auslaugen bleibt ein Krystall, der, aussen porös, im Innern noch doppelbrechenden Kern besitzt.

Ganz entsprechend verhalten sich Mischkrystalle aus Blei- und Strontiumnitrat, doch ist der Charakter der Doppelbrechung entgegengesetzt. Beim Auslösen bleibt das Bleinitrat als Gerüst, das Strontiumsalz zerfällt, aber ohne Umlagerung. Dass wirklich nur Aus-

lösung stattfindet, ist unter dem Mikroskop deutlich zu verfolgen.

Eine Mischung der drei Salze hat ebenfalls Doppelbrechung, so aber, dass die centrale und die Randzone entgegengesetzte zeigen und zwischen ihnen eine neutrale, isotrope Zone bleibt. Da das Strontiumsalz und das Bariumsalz mit dem Bleisalze Krystalle von entgegengesetzter Doppelbrechung bilden, erklärt sich diese Erscheinung ohne Weiteres aus dem Vorwalten des einen oder anderen Salzes in den verschiedenen Zonen, bei geeignetem Mischungsverhältniss müssen auch völlig isotrope Krystalle entstehen.

Bei wasserhaltigen Krystallen ist natürlich moleculare Mischung zwischen Wasser und Salz anzunehmen, dementsprechend zerfallen Krystalle, wenn man sie unter dem Mikroskop entwässert. Monoklines Strontiumnitrat zerfällt mit Alkohol zu regulärem, wasserfreiem Salz, ebenso Alaun mit concentrirter Schwefelsäure in Nadeln, die jedenfalls den Sulfaten angehören. Diese letzte Beobachtung stellt man zweckmässig zwischen gekreuzten Nicols an, nach Zusatz von Schwefelsäure hellt sich das vorher dunkle Gesichtsfeld auf.

Die Mischwürfel aus Chlornatrium und Chlorsilber müssen als chemische Verbindung betrachtet werden, da Wasser sie unter Zurückbleiben von Chlorsilber zersetzt, eine gesättigte Auflösung von Chlornatrium in starkem Ammoniak aber wirkungslos ist.

Dagegen erscheinen die Mischkrystalle aus Silber- und Natriumnitrat als echte Mischkrystalle; gesättigte Natriumnitratlösung hinterlässt ein Gerüst von den Formen und Auslöschungsrichtungen des Mischkrystalls, gesättigte Silbernitratlösung bewirkt Zerfall, wahrscheinlich weil das im Mischkrystall anzunehmende, labile, rhomboëdrische Silbernitrat in das rhombische sich umlagert.

Die geschilderte Untersuchung ermöglicht jedenfalls in vielen Fällen zu entscheiden, ob chemische Verbindung, also isomorphe Mischung, oder nur isomorphes Gemenge vorliegt; hinterbleibt beim Auslaugen des einen Bestandtheils der andere als Gerüst, dann liegt jedenfalls nur ein Gemenge vor. Vielleicht werfen die Versuche auch Licht auf die Entstehung der Doppelbrechung bei anomalen natürlichen Krystallen (Leucit, Chabasit) und bei pflanzlichen und thierischen Fasern. Ambronn hat für diese gezeigt, dass sie nach dem Herauslösen gewisser Substanzen veränderte, ja umgekehrte Doppelbrechung zeigen können, für die Auffassung mancher natürlicher Krystalle als Gemenge sprechen die oft sehr wechselnden Analysenergebnisse.

Wgr.

J. J. Lister: Beiträge zur Lebensgeschichte der Foraminiferen. (Proceedings of the Royal Society. 1894, Vol. LVI, Nr. 337, p. 155.)

Von verschiedenen Arten der Foraminiferen ist es bekannt, dass sie Dimorphismus zeigen und dass die Individuen derselben in zwei Gruppen zerfallen. In der einen ist die centrale Kammer (die Megasphäre von Munier-Chalmas und Schlumberger) von beträchtlicher Grösse, während sie in der anderen nur klein ist (Mikrosphäre); sie können als megalosphärische und mikrosphärische Formen unterschieden werden. Die Differenzen dieser beiden Formen erstrecken sich aber nicht bloss auf die Grösse ihrer Centralkammer, sondern auch auf eine Reihe anderer Eigenschaften, welche von Herrn Lister an zwei Arten, der Polystomella crispa (Linn.) und Orbitolites complanata Lamk. eingehend untersucht worden sind. Das Resultat dieser Untersuchung bezüglich der Lebensgeschichte der Foraminiferen ist in nachstehenden Sätzen zusammengefasst:

1. Die Arten sind in einer grossen Zahl von Fällen dimorph. Der Dimorphismus ist festgestellt in 23 Gattungen, welche zu vier unter den zehn Familien gehören, in welche Brady diese Gruppe getheilt hat.

2. Die beiden Formen unterscheiden sich von einander: a) in der Grösse der centralen Kammer; ihr Unterschied in dieser Beziehung ist in vielen Fällen sehr ausgesprochen, kann aber auch gering sein (Truncatulina); b) in der Gestalt und Art des Wachsens der der Megalosphäre und Mikrosphäre folgenden Kammern; c) im Charakter ihrer Kerne. In der Abhandlung ist gezeigt worden, dass bei mehreren Arten die mikrosphärische Form viele verhältnissmässig kleine Kerne hat, während die megalosphärische Form einen einzelnen grossen Kern besitzt.

3. Die megalosphärische Form einer Art ist viel zahlreicher als die mikrosphärische.

4. Die magalosphärische Form sah man in mehreren Fällen (mindestens in sieben Gattungen) entstehen als junges Individuum, das bereits mit einer in den End- oder peripherischen Kammern der Eltern erzeugten Schale bekleidet ist. Während in einigen Fällen (Orbitolites) die Eltern solch megalosphärischer Jungen mikrosphärisch waren, waren sie in anderen (Peneroplis, Orbitolites) megalosphärisch.

5. Die Foraminiferen erzeugen unter bestimmten Bedingungen active Schwärmzellen. Diese waren früher bei Gromia und Cymbalopora erwähnt. Bei Polystomella fand man das Protoplasma einer megalosphärischen Form in Schwärmzellen von gleichmässiger Grösse (Isosporen) zerlegt, und ähnliche Körper hat man in geisselförmigem Zustande ausschlüpfen sehen. Die Bildung von Anisosporen (Schwärmzellen von ungleicher Grösse) ist bei Miliola angegeben (Schneider), und sie kommt auch bei Polystomella vor, wie in der Abhandlung nachgewiesen ist.

Die Frage, ob die beiden Formen der Foraminiferen von Anfang an getrennt sind, oder ob die eine eine Modification der anderen ist, beantwortet Herr Lister dahin, dass die mikrosphärischen und megalosphärischen Formen von Anfang an getrennt sind, weil die beiden Formen oft eine vollständig verschiedene Art des Wachsens zeigen, weil man niemals Uebergänge der einen Form in die andere gesehen, weil man oft die megalosphärischen Formen mit Schwärmzellen gefüllt oder mit megalosphärischen Jungen in den peripherischen Kammern gesehen, weil die mikrosphärischen Formen auch im jungen Zustande beobachtet worden und weil die Kerne in den beiden Formen ganz verschiedene Charaktere dargeboten.

Wenn die beiden Formen von Anfang an getrennt sind, dann können sie entweder verschiedene Geschlechter oder Glieder eines Generationswechsels repräsentiren. Die erste Möglichkeit ist ausgeschlossen, weil man bei Orbitolites complanata sowohl mikrosphärische als megalosphärische Formen mit jungen megalosphärischen Formen in ihren Brütkammern angetroffen. Es bleibt somit nur die Annahme, dass die beiden Formen Glieder eines wiederkehrenden Generationscyclus darstellen, und zwar muss man annehmen, dass die megalosphärischen Formen sich, wenigstens in einigen Fällen, mehrmals wiederholen können, bevor die mikrosphärischen Formen auftreten. Diese Deutung lässt alle beobachteten Erscheinungen verstehen und stimmt mit dem, was wir von anderen niederen Thiergruppen wissen.

L. Jost: Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Knospentreiben der Rothbuche. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1894, Bd. XII, S. 188.)

Verf. führte einzelne Zweige von Buchen im Frühjahr in Dunkelkammern ein, die er aus Kisten und Brettern hergestellt hatte, und fand, dass die so verdunkelten Zweige ihre Knospen nicht austrieben. Auf diese Weise konnten Buchenknospen ein ganzes Jahr in der Entfaltung zurückgehalten werden. Diese Erfahrung steht mit den Beobachtungen an anderen Pflanzen im Widerspruch. Es braucht nur an die schönen Untersuchungen von Sachs erinnert zu werden, welche er-

gaben, dass gewisse krautige Pflanzen, wenn nur ein Theil ihrer Blätter dem Lichte ausgesetzt ist, im Dunklen Blätter und sogar Blüthen bilden können (vergl. Rdsch. II, 108). Aehnlich verhielten sich auch in den bisherigen Versuchen des Verf. die im Dunklen befindlichen Winterknospen von Bäumen, d. h. sie trieben sehr gut aus.

Dass in der That das Licht, und nicht etwa das Ausbleiben der Assimilation die Ursache der Nichtentfaltung der Buchenknospen im Dunklen ist, ergaben Versuche in Luft, der die Kohlensäure durch Kalilauge entzogen war. Unter den belichteten Glocken mit kohlensäurefreier Luft trieben die Knospen aus.

Werden nicht nur einzelne Zweige einer Buche in den dunklen Raum eingeführt, sondern stehen die Buchen ganz im Dunklen, so erfolgt überraschender Weise ein Austreiben von Knospen (Versuch 3). Doch beschränkt sich das Austreiben auf verhältnissmässig wenige, an der Spitze der Aeste stehende Augen. Der Widerspruch zwischen diesem mit dem zuerst geschilderten Versuche löst sich nach Verf., wenn man das Verhalten der Gesammtpflanze ins Auge fasst. In beiden Fällen finden wir treibende und nichttreibende Knospen; der Unterschied liegt nur im Verhältniss zwischen diesen. „Dieses Verhältniss wird aber sowohl durch äussere Umstände als durch innere Wechselwirkungen bestimmt. Von äusseren Verhältnissen wirkt das Licht fördernd, die Dunkelheit hemmend auf das Knospenwachsthum; die inneren Wechselwirkungen führen dahin, dass einzelne Knospen stärker wachsen und die anderen am Wachsthum hindern. Danach müssen folgende Einzelfälle möglich sein.

1. Der ganze Baum am Licht: Allgemeine Wachsthumsförderung durch das Licht; alle Knospen treiben aus.

2. Der ganze Baum im Dunklen: Allgemeine Wachsthumshemmung; nur einzelne Knospen treiben und verhindern die anderen am Wachsen. Innere Dispositionen bestimmen, welche Knospen gefördert, welche gehemmt werden.

3. Der Baum im Allgemeinen am Licht, nur einzelne Knospen im Dunklen: Förderung aller Lichtknospen; andererseits Hemmung der im Dunklen befindlichen Knospen, sowohl durch die Dunkelheit als durch die anderen treibenden Knospen.

4. Der Baum im Dunklen, nur einzelne Knospen am Licht. Dieser Fall ist Gegenstand des noch zu besprechenden Versuches 4.“

In diesem Versuche entfaltete der im Licht befindliche Zweig, der 40 Knospen trug, normale Blätter, während im Dunklen, wo 1000 Knospen vorhanden waren, sich nur an einigen wenigen ein stärkeres Treiben bemerkbar machte, eine volle Entfaltung der Blätter aber nirgends eintrat. Hier wie auch im vorigen Versuche 3 (Nr. 2 der obigen Einzelfälle) wurden an den relativ stark treibenden Sprossen alsbald die nächstjährigen Knospen angelegt. Im darauffolgenden Frühjahr trat dann im Dunklen erneutes und aus unbekannten Ursachen etwas stärkeres Austreiben ein. (Dagegen war der ganz im Dunklen befindliche Baum von Versuch 3 schon im Herbst des ersten Jahres völlig abgestorben.) Es wurde aber in diesem Versuch (4) die Blattbildung im Dunklen zwar nicht so vollkommen unterdrückt, wie im Versuch 1 (Fall 3), andererseits aber auch nicht so wenig gehemmt, wie in Versuch 3 (Fall 2). Die wenigen, am Licht austreibenden Knospen haben zur Hemmung des Austreibens bei fast 1000 im Dunklen befindlichen Augen genügt.

Verf. erklärt die hier geschilderten Erscheinungen durch die Anwesenheit gewisser zum Wachsthum nöthiger, aber nicht mit den gewöhnlichen Assimilaten identischer Stoffe, die am Licht gebildet werden und in geringer Menge in jedem Stamme vorhanden sind. Einige Knospen, die vor den anderen im Vortheil sind, werden diese Stoffe an sich reissen und daher auch im Dunklen wachsen. Durch Beleuchtung kann man jede beliebige Knospe zum Austreiben zwingen, und dann entzieht sie einer grossen Anzahl von anderen diese Stoffe. Zur Stütze seiner Anschauungen verweist Herr Jost auf die Sachs'schen Untersuchungen über organbildende Stoffe (vergl. Rdsch. VII, 97). F. M.

F. Noll: Ueber den morphologischen Aufbau der Abietineenzapfen. (Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. Sitzung vom 21. Mai 1894, S.-A.)

Die holzigen, auf ihrer Oberseite die geflügelten Samen tragenden Frucht- oder Samenschuppen der Abietineenzapfen entstehen ganz wie junge Seitentriebe erst nachträglich in den Achseln der primären Blätter, die als sogenannte Deckschuppen entweder bis zur Fruchtreife sichtbar bleiben (bei der Weisstanne und manchen Lärchenvarietäten beispielsweise) oder an reifen Zapfen nicht mehr zu sehen sind (z. B. bei der Kiefer und Fichte). Diese Entstehungsweise der Samenschuppen hat, verglichen mit den Ergebnissen genauer mikroskopischer Untersuchungen zu folgenden verschiedenen Deutungen Anlass gegeben:

1. Die Samenschuppe ist ein nachträglicher blattartiger Auswuchs der Deckschuppe, eine Art Placenta derselben (Sachs, Eichler, Göbel).

2. Die Samenschuppe ist ein flacher, blattloser Seitenzweig, ein discoidal entwickelter Achselspross der Deckschuppe (Strasburger).

3. Die Samenschuppe ist aus zwei seitlichen Blattanlagen eines sonst unentwickelten Achselsprosses durch Verwachsung entstanden. Die Verwachsung soll nach Caspary mit den vorderen Rändern, nach Hugo v. Mohl, Stenzel und Celakovsky mit den hinteren Rändern erfolgen. Nach Willkomm geht auch ein Theil der secundären Sprossaxe in die Samenschuppe über.

Herr Noll hat nun an durchwachsenen Lärchenzapfen, d. h. an solchen Zapfen, bei denen die Fruchtschuppe durch einen in der Achsel der Deckschuppe stehenden Spross ersetzt war, eine Reihe von Zwischenbildungen beobachtet, welche die dritte Anschauung, speciell in der zuerst von H. v. Mohl ausgesprochenen Form, zu stützen geeignet sind. Die Zwischenbildungen zeigen einen fast lückenlosen Uebergang von der normalen Seitenknospe zur normalen Samenschuppe. Gehen wir von den normalen Achselknospen aus, die sich an den durchwachsenen Zapfen ebenfalls vorfinden, so treffen wir als erste Uebergangsstufe darunter solche an, bei denen die seitlichen Vorblätter etwas grösser geworden sind. In weiteren Knospen haben diese Vorblätter mit zunehmender Stärke die Form zugespitzter Ohren angenommen und zeigen dann bereits auf ihrer Rückseite kleine Höcker, die sich als rudimentäre Samenanlagen herausstellen. Diese Grössenzunahme der Vorblätter lässt sich dann schrittweise weiter verfolgen, wobei auch die Samenanlagen auf ihrer Rückseite sich immer weiter entwickelt zeigen. Gleichzeitig schlagen sich die Vorblätter mehr und mehr rückwärts um und nähern sich einander mit ihren hinteren Kanten hinter der Knospe. Es ist dann kein weiter Schritt zur Verwachsung derselben zu einer zweiflügeligen Schuppe, wie sie in fortschreitender Verschmelzung ebenfalls häufig anzutreffen ist. Die Rückseite solcher Schuppen trägt dann schon wohl ausgebildete Samenanlagen. Die weitere Umbildung besteht in der Folge nur noch in der innigen Verschmelzung der beiden Flügelschuppen zu einer einzigen, womit die Ausbildung der normalen Samenschuppe erreicht ist. Von ganz besonderer Bedeutung für die Beurtheilung dieser Umbildungen ist der Umstand, dass sich auf den verschiedensten Zwischenstufen der vegetative Spross der Achselknospe ebenfalls weiter entwickelt hat und dass er dann ausnahmslos vor der Samenschuppe bezw. ihren beiden Componenten

steht. Hierdurch unterscheiden sich diese Umbildungen wesentlich von früher beschriebenen Missbildungen, wo eine Knospe hinter der Samenschuppe aufgetreten war. Es steht danach der Annahme nichts mehr im Wege, dass die Samenschuppe auch phylogenetisch aus der Metamorphose der seitlichen Vorblätter einer Achselknospe hervorgegangen ist. F. M.

J. L. E. Dreyer: Tycho Brahe, ein Bild wissenschaftlichen Lebens und Arbeitens im 16. Jahrhundert. Autorisirte deutsche Uebersetzung von M. Bruns. XII, 434 S. (Karlsruhe 1894, Braun'sche Hofbuchhandlung).

Nachdem uns das Leben des Reformators der theoretischen Astronomie, Nicolaus Coppernicus, durch Prowe, der Lebenslauf Keppler's durch Frisch geschildert worden ist, müssen wir mit Freuden ein Werk begrüssen, in welchem das Schaffen und Wirken des Vaters der neueren astronomischen Beobachtungskunst, des Dänen Tyge (lat.: Tycho) Brahe dargelegt wird. Er hat die Grundlagen geliefert, auf denen die von Keppler entdeckten drei Gesetze über die elliptische Bewegung der Planeten beruhen. Tycho war kaum 55 Jahre alt geworden; geboren ist er am 14. Dec. 1546 und gestorben am 24. Oct. 1601.

In dem vorliegenden Werke finden wir nicht allein eine Beschreibung des Lebens und der Thätigkeit, sowie eine Skizzirung des Inhalts der Schriften Tycho's, auch die mit unserem Astronomen in Berührung kommenden Personen werden geschildert. Besonders hervorzuheben ist die scharfe Charakterisirung; mit wenig Worten versteht es der Verf., ein so treues Bild von jeder Persönlichkeit zu entwerfen, dass man vermeint, dieselbe vor sich zu sehen.

Manche Beziehungen knüpften Tycho an Deutschland; er unterhielt einen lebhaften Verkehr mit dem als Astronomen eifrig thätigen Langrafen Wilhelm IV. von Hessen und fand selbst in seinen letzten Lebensjahren, nachdem er wegen der Ungunst der Verhältnisse seinen Wohnsitz und die Sternwarte auf der Insel Hven im Sund hatte aufgeben müssen, unter dem Schutze Kaiser Rudolph's II. in Böhmen eine neue Heimath. Hier gewann er in Keppler einen Freund seiner Arbeiten, der aus diesen nach Tycho's Tode die reichen Früchte erntete. Endlich hat Tycho auch auf deutschem Boden, in Prag, seine letzte Ruhestätte gefunden.

Sein Leben ist daher für uns noch von besonderem Interesse und darum die liebevolle Schilderung, die Dreyer demselben angedeihen lässt, besonders lesenswerth. Die Uebertragung des Buches aus dem Englischen ist der Uebersetzerin in mustergiltiger Weise gelungen. A. Berberich.

Richard Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. 1. Heft, XXIV und 50 S. mit 8 Tafeln. (Jena 1893, Gustav Fischer.)

Die Resultate der zoologischen Forschungsreisen, welche Herr Richard Semon in Jena in den Jahren 1891 bis 1893 in Australien und dem malayischen Archipel ausführte, erscheinen im Rahmen der Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Die erste reife Frucht dieser Forschungsreise liegt in dem 1. Hefte des I. Bandes vor, das folgende Arbeiten enthält.

1. Zur Phylogenie der australischen Fauna; systematische Einleitung von Ernst Haeckel, erläutert zunächst die Bedeutung der eigenthümlichen und für die Zoologie höchst wichtigen Fauna Australiens, das, in einer sehr frühen geologischen Periode von den anderen Erdtheilen abgetrennt, dem Eindringen einer Reihe von höheren Thierformen, die sich anderwärts entwickelt haben, verschlossen wurde, dafür aber eine Anzahl niederer Typen bewahrt hat, die anderwärts ganz oder fast ganz ausgestorben sind: Ceratodus als einziger lebender Ueberrest der Dipneusten mit einfacher Lunge, von denen sonst nur noch wenige Formen mit paarigen Lungen im tropischen Afrika und Brasilien (Protopterus und Lepidosiren) leben; Hatteria, als letzter lebender Vertreter der ältesten permischen Reptilien; Echidna und Ornithorrhynchus, als die einzigen lebenden Repräsentanten der triassischen Monotremen, und zahlreiche Marsupialiern, welche den weitaus grössten Bestandtheil der australischen Säugethierwelt ausmachen. Diese organischen „Zwischenformen" oder „Uebergangsformen", welche in morphologischer Beziehung die unmittelbare Verbindung zwischen zwei sonst scharf getrennten Gruppen vermitteln, bezeichnet Haeckel als connectente Formen. Des Weiteren werden die phylogenetische Stellung der einzelnen connectenten Positionen eingehend besprochen und die Ansichten der verschiedenen Forscher über die phylogenetische Deutung der morphologischen Thatsachen und die darauf gegründeten Hypothesen in kritischer Weise beleuchtet. Ein besonderer Abschnitt ist dem Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften gewidmet, für dessen Lösung die Wirbelthiere Australiens von ganz besonderem Werthe sind, namentlich die Marsupialier durch die Convergenz ihrer einzelnen Formen mit den entsprechenden Placentaliern der übrigen Erde.

2. Reisebericht und Plan des Werkes von Richard Semon. Herr Semon giebt hier einen kurzen, auf einer beigefügten Karte verzeichneten Gang seiner Reise, die aus den Mitteln der Jenenser Paul v. Ritter-Stiftung für Phylogenie zum Theil bestritten wurde. Den Hauptzweck der Reise bildete die Erforschung der wunderbaren Wirbelthierfauna Australiens, besonders die Beschaffung eines grossartigen Arbeitsmaterials für die vergleichend morphologische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchung der Marsupialier, Monotremen und Dipnoer. Die Reise ging zunächst über Colombo, Adelaide, Melbourne und Sydney nach Brisbane. Von Anfang September 1891 bis Ende Januar 1892 führte Herr Semon ein Lagerleben im australischen Busch am Burnettfluss und lag mit einigen schwarzen Bedienten dem Fange von Echidnen, gewissen Beutelthieren und Ceratodus ob. Im Januar 1892 ging die Reise der Nordostküste Australiens entlang, nach Thursday-Island, einer kleinen Insel, von wo aus mit einem Segelkutter die Meeresarme zwischen dieser und den Nachbarinseln abgefischt wurden. Auch wurde von hier mit einem grösseren Segelboot eine Tour nach Britisch Neu-Guinea unternommen, welche neben Beutelthierembryonen eine reiche Ausbeute an Landthieren lieferte. Nach einmonatlichem Streifzug auf dem australischen Festlande, in die landeinwärts von Cooktown gelegenen Gebirgsgegenden, wandte sich Herr Semon abermals zum Burnett, um noch einige Lücken in der Sammlung der Ceratodus-Entwickelung auszufüllen und zu ergänzen. Ende October erfolgte der Aufbruch von Brisbane und nach kurzem Aufenthalt an der Nordostküste, Thursday-Island, die Reise nach Java, wo eine grosse Menge von Landthieren, besonders auch Embryonen von dem so hochinteressanten Schuppenthier (Manis) conservirt wurden. Von dort begab sich Herr Semon dann zu den Molukken, um an den verschiedenen Küstenplätzen der marinen Fischerei obzuliegen. Besonders die Bucht von Ambon und die angrenzenden Meerestheile, welche Semon vom 1. Januar bis 1. März 1893 durchforschte, zeichnet sich durch einen grossen Reichthum von Meeresthieren aller Art aus und lieferte eine recht schöne und reiche Schlusssammlung der wissenschaftlichen Reise. Im Mai 1893 langte Herr Semon nach fast zweijähriger Abwesenheit wieder in Deutschland an.

Die Reichhaltigkeit des heimgebrachten Materials liess es wünschenswerth erscheinen, die sich aus der Bearbeitung ergebenden Resultate in einem zusammen-

hängenden Werke zu publiciren und nicht in viele gesonderte Publicationen zu zersplittern. Daher entstand der Plan, die Ergebnisse der Reise im Rahmen der Denkschriften der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena erscheinen zu lassen. Ueber den Plan des Werkes erfahren wir bereits, dass eine grosse Anzahl von Zoologen und Anatomen (bisher schon über 30) mit der Untersuchung beschäftigt sind, dass aber die Zahl der Mitarbeiter noch keineswegs geschlossen ist. Die ersten vier oder fünf Bände sollen die vergleichende morphologische Bearbeitung des mitgebrachten Wirbelthiermaterials enthalten; die letzten zwei werden den wirbellosen Seethieren, sowie einer möglichst vollständigen systematischen Bearbeitung der ganzen Sammlung gewidmet sein. Die verschiedenen Bände erscheinen gleichzeitig neben einander; sobald für jedes Stoffgebiet hinreichend Beiträge vorliegen, werden dieselben als Lieferungen des betreffenden Bandes zur Veröffentlichung kommen. Der Abschluss wird frühestens nach fünf Jahren erfolgen können.

3. Verbreitung, Lebensverhältnisse und Fortpflanzung des Ceratodus Forsteri von Richard Semon. Herr Semon war in der glücklichen Lage, über die Verbreitung und Lebensweise dieses merkwürdigen Lurchfisches genaue Beobachtungen anstellen und somit einige widersprechende und verworrene Angaben, welche in der Literatur über die Biologie unseres Fisches existiren, beseitigen zu können. Der Ceratodus wurde von Forster entdeckt und von Krefft, dem Curator des Museums in Sydney, im Jahre 1870 zuerst beschrieben und seinem Entdecker zu Ehren Ceratodus Forsteri genannt. Krefft hatte die Zugehörigkeit des neu entdeckten Thieres zu den übrigen schon bekannten lebenden Dipnoern richtig erkannt und somit jeder Verwirrung in systematischer Beziehung von vornherein vorgebeugt. Dadurch aber, dass Forster den Ceratodus, den „Burnett-Salmon“ der Ansiedler, mit den „Dawson Salmon“, einem im Dawson- und Fitzroy-Fluss lebenden Knochenfisch, Osteoglossum Leichhardti, dem der einheimische Name „Barramunda“ zukommt, identificirte, finden sich in der Literatur viele Angaben über beide Fische, die sich auf den einen oder den anderen allein beziehen. Der Ceratodus, der in der paläozoischen und mesozoischen Periode fast über die ganze Erde verbreitet war, lebt heute nur noch im Burnett und Mary, zwei kleinen Flüssen Ostaustraliens, während der wahre Barramunda, Osteoglossum, südlich nicht über den Dawson und Fitzroy-Fluss hinausgeht. Die Wasserscheide zwischen Burnett und Dawson bildet auch die Scheidungslinie für die Verbreitung des Ceratodus und Osteoglossum. Ausführliches ist über diese Abhandlung des Herrn Semon Rdsch. IX, 305 berichtet.

4. Die äussere Entwickelung des Ceratodus Forsteri von Richard Semon, mit 8 Tafeln, enthält die Hauptzüge der Entwickelung und Vollendung der äusseren Gestalt, soweit sie durch äussere Betrachtung und Untersuchung von künstlich aufgehellten Embryonen klargestellt werden konnte. Eine Darstellung der Organogenie durch analytische und synthetische Arbeit soll später erfolgen. Hier sind alle Furchungsstadien vom reifen Ei an bis zu einem Alter des jungen Fischchens von 10 Wochen verfolgt, eingehend und klar beschrieben und durch gut ausgeführte Abbildungen auf 8 grossen Tafeln dargestellt.

Die Furchung des Ceratoduseies ist eine totale, inaequale. Die erste Furche ist eine verticale. Nach Ablauf der Furchung, die in allen wesentlichen Punkten mit der Furchung des Amphibieneies übereinstimmt, stellt sich der Keim als eine linsenförmige Blastula dar, deren obere Wölbung aus erheblich kleineren Zellen besteht als die untere. Nunmehr beginnt die Gastrulation, wobei sich der Gastralmund als ein kleiner, nahezu geradliniger Querspalt an der Unterfläche der Linse anlegt. Der fernere Entwickelungsgang ist der selbständigen Stellung der Dipnoerklasse entsprechend, ein höchst eigenartiger, doch ist nicht zu leugnen, dass er sich dem des Amphibieneies eng anschliesst, aber auch manches mit den niedersten Fischen, den Cyclostomen, gemein hat.

Als negative Merkmale haben sich ergeben: Die Abwesenheit larvaler äusserer Kiemen und eines larvalen Saugapparates. Der Durchbruch der Kiemenspalten und die Bildung der Kiemen erfolgt erst, nachdem sich die Bedeckung der Kiemenregion durch das Operculum vollzogen hat. —r.

Otto Ule: Die Erde und die Erscheinungen ihrer Oberfläche. Eine physische Erdbeschreibung nach E. Reclus. Zweite umgearbeitete Auflage von Dr. Willi Ule. Mit 15 Buntdruckkarten, 5 Vollbildern und 157 Textabbildungen. gr. 8°. 555 S. (Braunschweig, Otto Salle.)

Der Mehrzahl der Leser wird das Buch Dr. Ule's wohl bekannt sein und für seine Verbreitung spricht die Nothwendigkeit einer zweiten Auflage. Dieselbe ist von Herrn Willi Ule, dem Sohne des verstorbenen Verf. der ersten Auflage, besorgt. Der bedeutende Fortschritt, den gerade auch die geographische Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten gemacht, hat selbstverständlich viele Veränderungen und theilweise Umarbeitungen nöthig gemacht, aber der Verf. hat pietätvoll Sorge getragen, in Gedankengang und Form die Eigenart des Buches zu wahren, die der ersten Auflage ihre Freunde verschafft hat. Das Werk von Ule giebt in vornehm populärer Darstellungsweise eine zusammenhängende Uebersicht über die Erde, ihre Stellung im Weltraum und ihren Aufbau, ihre Land- und Wassermassen und das sie umkleidende Luftmeer und zieht auch das organische Leben auf der Erde, das Pflanzen- und Thierleben und die Wechselbeziehungen zwischen Natur und Mensch in den Kreis seiner Betrachtungen. Trotzdem die letzten Jahre eine grössere Zahl, zum Theil ebenfalls vortrefflicher geographischer Handbücher, gebracht haben, wird auch „Die Erde“ von Ule in ihrer neuen Auflage auf einen grossen Leserkreis rechnen dürfen. L.

H. Fürst: Deutschlands nützliche und schädliche Vögel. Zu Unterrichtszwecken und für Landwirthe, Forstleute, Jäger, Gärtner, sowie alle Naturfreunde dargestellt auf 32 Farbendrucktafeln. Unter Mitwirkung eines Zoologen herausgegeben. Nebst erläuterndem Text. Lieff. 5 bis 8. (Berlin 1893, Parey.)

Das Tafelwerk, über dessen frühere Lieferungen wir bereits wiederholt an dieser Stelle berichteten (Rdsch. VIII, 311 u. IX, 51) liegt nunmehr abgeschlossen vor. Die vier letzten Lieferungen bringen auf im Ganzen 16 Tafeln den Rest der Sperlingsvögel, die Raubvögel und die Schnepfen zur Darstellung, je nach der Grösse in ganzer, halber oder $^2/_3$ Grösse. Gruppirung und Farbengebung sind vortrefflich. Wo es erforderlich war, sind beide Geschlechter, oder auch verschiedene Altersstufen abgebildet, auch die Eier, das Genist und die Aufenthaltsorte der Vögel haben angemessene Berücksichtigung gefunden. Leider hat der Herausgeber sich genöthigt gesehen, mit Rücksicht auf den von vorn herein in Aussicht genommenen Umfang des Werkes einige Vogelgruppen ganz unberücksichtigt zu lassen. Die Möven, Stelzvögel und Entenvögel fehlen ganz, die Hühnervögel sind nur durch Syrrhaptes, die Sumpfvögel nur durch die Schnepfen vertreten. Der Verf. behält sich eine eventuelle spätere Ergänzung vor. Mit Rücksicht auf die vorzügliche Ausführung der Tafeln kann das Werk jedoch auch in dem vorliegenden Umfange als sehr geeignetes Lehr- und Anschauungsmittel, namentlich für Schulen empfohlen werden, um so mehr als der verhältnissmässig geringe Preis auch bei beschränktem Fonds die Anschaffung gestattet. Der er-

läuternde Text giebt auf 100 Seiten kurze Mittheilungen über Aufenthalt, Lebensweise, Nutzen oder Schaden der dargestellten Vögel. R. v. Hanstein.

A. Karsch: Vademecum botanicum. Handbuch zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden, sowie im Feld und Garten, im Park, Zimmer und Gewächshaus kultivirten Pflanzen. (Leipzig 1894, Otto Lenz.)

Die viel missbrauchte Redensart von dem längst empfundenen Bedürfniss, dem durch das Erscheinen dieses oder jenes neuen Werkes abgeholfen werden soll, kann dem vorliegenden Buche gegenüber mit voller Berechtigung angewendet werden. Es füllt thatsächlich eine vorhandene Lücke aus, denn unsere Florenwerke beschäftigen sich nur mit den einheimischen, eingewanderten und verwilderten Pflanzen, sowie mit einer Anzahl wichtiger Kulturgewächse, lassen aber im Uebrigen die im Garten, im Park, im Gewächshaus und im Zimmer gezüchteten Pflanzen unberücksichtigt; wer sich über diese näher unterrichten will, muss zu anderen Werken greifen, die kostspielig und nicht jedem leicht zugänglich sind.

Die Reichhaltigkeit des Buches wird bezeugt durch die gewaltige Zahl von 9755 Arten (bei 2293 Gattungen), die darin aufgeführt sind. Zum Vergleich sei erwähnt, dass die Zahl der Arten in Garcke's bekannter „Flora von Deutschland" (16. Aufl. 1890) nur 2584 (bei 717 Gattungen) beträgt. Die Diagnosen sind natürlich nur kurz, aber zur Charakterisirung der Pflanzen ausreichend; da es dem Verf. vor Allem darauf ankam, ein praktisch brauchbares Buch zu schaffen, so beschränkte er sich nach Möglichkeit auf die Angabe solcher Merkmale, die leicht zu entdecken sind. Aus dem gleichen Grunde ist auch für den der systematischen Darstellung vorangehenden Schlüssel zur Aufsuchung der Familien das Linné'sche System zu Grunde gelegt, „als das für eine schnelle und gleichwohl sichere Bestimmung geeignetste", wie es der Verf. in fast 50jähriger Thätigkeit als Lehrer der Botanik und Leiter wöchentlicher botanischer Excursionen erprobt hat. Die Schlüssel zu den Gattungen sind dagegen im Haupttheil bei jeder Familie eingefügt und in der üblichen dichotomischen Form gehalten. Die Bestimmung vieler Arten ist noch durch die Beigabe kleiner und einfacher, aber geschickt und sauber ausgeführter Originalabbildungen charakteristischer Organe erleichtert. Sehr angenehm ist es auch, dass bei den Gattungsnamen die Etymologie derselben beigefügt ist. Dagegen hätten die Citate der monographischen Arbeiten getrost wegbleiben können; sie gehören nicht in ein solches Buch und sind ausserdem ganz planlos herausgegriffen. Am Schlusse des Buches ist eine Erklärung der Kunstausdrücke beigefügt.

Der sowohl als vielseitiger Naturforscher wie als „Kulturkämpfer" bekannte Verf. hat das Erscheinen dieses seines letzten Werkes leider nicht mehr erleben sollen. Er ist am 15. März 1892 zu Münster gestorben, hat aber das Manuscript vollständig druckfertig hinterlassen. Die Herausgabe haben die Herren Dr. Ferdinand Karsch (Berlin) und W. Karsch (Münster) besorgt. Die Ausstattung des Werkes verdient alle Anerkennung. F. M.

Die 66. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien (24. bis 30. September 1894).

In der Schlusswoche des Septembers dieses Jahres hielt die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte ihre 66. Wanderversammlung — wie man zu sagen pflegt — in gewohnter Weise ab, obwohl es viel gerechtfertigter wäre, wenn man diesmal sagen würde, in ungewohnter Weise. Einerseits war es ja schon ungewohnt, dass der Versammlungsort, Wien, nach politischen Grenzen beurtheilt, ausser den Grenzen des Deutschen Landes lag, während doch die gastfreundliche Stadt ihrem innersten Kerne und ihrem ganzen Gepräge nach eine so urdeutsche Heimstätte deutschen Geistes und deutscher Wissenschaft bildet.

In zweiter Linie war die Wiener Naturforscher-Versammlung eine ungewohnte durch die rege Betheiligung, welche sie seitens der „Mitglieder", wie seitens der „Theilnehmer" erfuhr. Die Kaiserstadt an der Donau erwies sich eben, was a priori schon im Vorjahre in Nürnberg angenommen werden durfte, als ein Anziehungspunkt besonderer Art und weitgehendster Fernewirkung. Es ist selten so intensiv und so eifrig, und wie wir hinzufügen dürfen, selten so erfolgreich auf einer Naturforscher-Versammlung gearbeitet worden, wie gerade in Wien. Es beweist uns dies unter anderem die Thatsache, dass das in sechs Nummern zur Vertheilung gelangte „Tagblatt" nicht weniger als 441 Seiten, also einen stattlichen Quartband, umfasst, dessen Inhalt zum Wesentlichsten durch die Autoreferate der Vortragenden ausgemacht wird. Und doch sind die Referate nur die gedrängtesten Inhaltsangaben mehr oder minder ausführlich vorgetragener wissenschaftlicher Mittheilungen, die in den 40 Abtheilungen der Versammlung der Oeffentlichkeit übergeben wurden.

In den nachfolgenden Zeilen kann natürlich nur auf einen kleinen Bruchtheil der erledigten Arbeiten hingewiesen werden. Zunächst Einiges aus den „Allgemeinen Sitzungen", welche am Montag den 24., Mittwoch den 26. und Freitag den 28. September abgehalten wurden.

Die Eröffnungsrede, vom ersten Geschäftsführer, dem Botaniker Kerner von Marilaun gehalten, gab einen historischen Rückblick über die Fortschritte, welche Wien in wissenschaftlicher Beziehung seit der letzten dort abgehaltenen Naturforscher-Versammlung gemacht hat[1]), und fand sich hier Gelegenheit, an die Namen von Rokitanski, Skoda, Unger, Hyrtl, Van Swieten, Wawra und anderer österreichischen Gelehrten der Vergangenheit zu erinnern.

Die sich anschliessende Begrüssungsrede des österreichischen Unterrichtsministers Dr. Ritter von Madeyski wies auf die Gegensätze hin, welche die moderne Forschung gezeitigt hat. In ausserordentlich geschickter Form behandelte der Redner die Frage, ob naturwissenschaftliche Forschung, welche die gesammten materiellen Verhältnisse der Nationen sichtbar beeinflusst, etwa den Besitz der idealen Güter gefährdet, welche die „Geisteswissenschaften" zum Gemeingut der civilisirten Völker anerzogen haben. Dass der beredte Mund des Ministers die Lösung darin erhoffte, dass beide Richtungen nach einem harmonischen Ausgleich der Gegensätze arbeiten möchten, erzielte den wohlverdienten stürmischen Beifall der Versammlung.

Nachdem dann noch die Stadt Wien durch ihren Bürgermeister, Dr. Raimund Grübl, eine herzliche Begrüssung hatte ergehen lassen, berichtete Professor E. Suess als Vorsitzender der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte über den Stand der Gesellschaft (dieselbe zählt jetzt nahe an 1200 Mitglieder) und gedachte des Hinganges Hyrtl's und von Helmholtz', die beide leuchtende Beispiele als Menschen waren, in denen die naturwissenschaftliche Forschung zugleich den höchsten Seelenadel erzeugt habe.

Der Eröffnung der Versammlung folgte der Vortrag von E. Leyden über „Van Swieten und die moderne Klinik". Die Mittheilung war nicht nur von localem Interesse insofern, als Van Swieten, ein Schüler Boerhave's in Leyden, im Jahre 1745 als Leibarzt der Kaiserin Maria Theresia nach Wien berufen, die erste

[1]) Wien war Versammlungsort einmal im Jahre 1832, ein zweites Mal im Jahre 1856.

Wiener medicinische Klinik gegründet hat, sondern dass damit die Boerhave'schen Institutionen zu einer gewaltigen Reformation auf dem Gebiete der Medicin führten, deren dauernder Einfluss unsere moderne medicinische Klinik beherrscht: Die Klinik ist eine Arbeitsstätte exacter naturwissenschaftlicher Forschung geworden. Und welche Fülle von Forschungen läuft hier zusammen und wie viele Fäden knüpfen sich hier zwischen exacter Naturwissenschaft und ihrer Schwesterwissenschaft, der Medicin[1])!

Prof. E. Mach knüpfte seinen Vortrag „Ueber das Princip der Vergleichung in der Physik" an Kirchhoff's Worte an, der vor 20 Jahren die Aufgabe der Mechanik dahin feststellte, dass sie ihr Ziel darin finden müsse, „die in der Natur vor sich gehenden Bewegungen vollständig und auf die einfachste Weise zu beschreiben". Diese Worte lassen Manchen unbefriedigt und reizen zu der Frage: Wo bleibt die Erklärung, die Einsicht in den causalen Zusammenhang? Mach führt nun diese scheinbare Lücke in dem Kirchhoff'schen Ausdruck darauf zurück, dass wir das Wort Beschreibung gemeinhin in seinem logischen oder erkenntnisstheoretischen Werthe unterschätzen, besonders dann, wenn es sich um physikalische Fragen handelt. Hier habe man sich im Allgemeinen abhalten lassen, von „vergleichender Physik" wie etwa von „vergleichender Zoologie" zu sprechen, und doch sei eine Theorie oder eine theoretische Idee nichts anderes als eine indirecte Beschreibung, welche auf den Vergleich von Thatsachen gegründet wurde.

Die zweite allgemeine Sitzung eröffnete nach Erledigung geschäftlicher Mittheilungen seitens der Geschäftsführung der Vortrag von Prof. F. Klein über die moderne Mathematik in ihren Beziehungen zu den Naturwissenschaften. Der Vortragende hatte die schwierige Aufgabe zu lösen, über mathematische Richtungen zu sprechen, welche der Mehrzahl der Naturforscher fern liegen. Es kam ihm aber darauf an, einerseits zu zeigen, dass die Gefahr einer Isolirung des Gebietes der reinen Mathematik durch die theoretische Naturforschung beseitigt sei, andererseits aber schreite die reine Mathematik auf gleichen Bahnen wie die Naturforschung unbekannten Zielen zu. Dass hierbei ein zielloses Suchen dennoch ausgeschlossen sei, sei die Folge der historischen Entwickelung. Jede neue Arbeit stehe auf den Resultaten vorangegangener. Um diesem Gedanken eine schlagende Illustration zu geben, gab der Redner einen Ueberblick über die hohe Bedeutung der Riemann'schen Lehren, die im Gebiete der Mathematik dieselbe Bedeutung haben, wie etwa Faraday's Lehren im Gebiete der Physik. Riemann's Bedeutung liegt in der Einführung der Functionen des Unendlich-Kleinen, der Differentialgleichungen, der Functionentheorie complexer Variablen, der Geltendmachung der Potentialtheorie. Von besonderer Bedeutung erweisen sich die Einführung der Riemann'schen Fläche, das Studium der algebraischen Functionen, der Abel'schen Functionen und die Arbeiten Riemann's aus einer ganzen Reihe anderer mathematischer Gebiete. Sie alle zeigen, dass auch innerhalb der Mathematik kein Stillstand ist, dass eine ähnliche Bewegung herrscht, wie in den Naturwissenschaften. Auch hier besteht das allgemeine Gesetz, dass zwar viele zur Entwickelung der Wissenschaft beitragen, dass aber die wirklich neuen Anregungen nur auf wenige hervorragende Forscher zurückgehen, deren Wirksamkeit dann nicht auf die kurze Spanne ihres Lebens beschränkt ist.

Der von Forel gehaltene Vortrag „Ueber Gehirn und Seele" knüpfte an eine etwas melancholisch klingende Erörterung an: die Ueberhandnahme des Fachgeistes oder der Facheinseitigkeit. Nicht weniger melancholisch berührte der zweite Punkt der Einleitung des Vortrages, „ein sich in unseren Zeiten immer mehr fühlbar machender Uebelstand, die Entfremdung der Religion und der Wissenschaft! Früher waren Anfang und Ende der meisten wissenschaftlichen Werke Gott gewidmet. Heute schämt sich fast jeder Gelehrte, das Wort „Gott" nur auszusprechen". Woher diese Erscheinung, weshalb Philosophie, Religion und Wissenschaft, Ethik und Aesthetik einander mehr oder weniger entfremdet sind — diese Fragen zu beleuchten, war die Absicht des Vortragenden. Er ging hierbei von der Analyse des Begriffes „Bewusstsein" aus und suchte dasselbe gleichsam jeder Materie als zu ihrem Begriff gehörig beizulegen. Bei diesem Verfahren gelang es ihm, die Widersprüche, welche den unvollkommenen Gottesbegriff, den sich die Menschen construirt haben, zu beseitigen.

In ein fassbareres Gebiet schlug im Gegensatz zum Forel'schen Thema der Vortrag von Prof. L. Boltzmann „Ueber Luftschifffahrt". Im Wesentlichen gipfelte der Vortrag in der Erörterung der Frage nach der Möglichkeit der Construction lenkbarer Luftschiffe. Am aussichtsvollsten erscheint dem Vortragenden die durch Luftschrauben fortbewegte Aëroplane, der einzige Mechanismus, welcher sich in kleinen Modellen sowie in grösserer Ausführung bereits thatsächlich in die Luft erhoben hat. Am Schlusse seines Vortrages warnte Boltzmann vor dem Spott, mit welchem man Erfindern auf dem Gebiete des Luftschifffahrtswesens zu begegnen pflegt. Ausser Ueberlegung und Begeisterung fordere der Fortschritt auch hier, was auch Columbus am schwierigsten erlangte — Geld!

Die dritte allgemeine Sitzung brachte den detaillirten Vortrag des Prof. von Kölliker „Ueber die feinere Anatomie und die physiologische Bedeutung des sympathischen Nervensystems". Es würde uns hier zu weit führen, wollten wir auf die Einzelheiten des Vortrages eingehen. Wir begnügen uns deshalb, die Hauptsätze desselben mit den Worten des Vortragenden hier wiederzugeben. 1. Das sympathische Nervensystem ist theils unabhängig vom übrigen Nervensysteme, theils innig mit demselben verbunden. 2. Selbständig ist dasselbe durch seine Ganglien, welche als Ursprungsstätten feiner, zum Theil markloser Nervenfasern erscheinen, abhängig durch die Fasern der Kopf- und Rückenmarksnerven, die in den Verbindungsästen in das sympathische Gebiet übertreten. 3. Diese cerebrospinalen Elemente des Sympathicus sind zum Theil sensibel, zum Theil motorisch. 4. Die Ganglienfasern des Sympathicus sind in ihrer grossen Mehrzahl motorisch und innerviren die gesammte glatte Musculatur des Körpers direct. 5. Wahrscheinlich finden sich unter den sympathischen Fasern auch sensible, welche bei Reflexen im Gebiete des Sympathicus eine Rolle spielen. 6. Nahezu sicher ist die Beeinflussung der sympathischen Nervenfasern auf den Chemismus gewisser Drüsen. 7. Wie im cerebrospinalen Systeme bestehen die Elemente des Sympathicus aus mikroskopischen Einheiten, den Nervenbäumchen, deren jedes aus Nervenzelle und Nervenfaser besteht. 8. Alle Fortsätze der Nervenzellen sind als Leitungsapparate zu bezeichnen. Sie wirken nur durch Contact. 9. Die aus den cerebrospinalen Nerven in die sympathischen

[1]) Leyden nahm bei den hierauf bezüglichen Erörterungen auch Gelegenheit, das Gebiet der Bacteriologie und die Heilserumtherapie zu streifen, „welche darauf beruht, dass das Blutserum von Thieren, welche methodisch gegen die betreffende Krankheit immunisirt worden sind, als Heilmittel (Gegengift, Antitoxin) gegen die gleiche Krankheit beim Menschen verwendet wird". In Bezug auf das Behring'sche Heilserum gegen die Diphtherie drückte sich der Vortragende dahin aus: „Die bisherigen Versuche berechtigten zu den schönsten Erwartungen, wenn man auch zugeben muss, dass ein sicheres Urtheil noch aussteht." Die Frage des Diphtherie-Heilserums ist seit jenem Vortrage zum Tagesthema geworden, das Leyden'sche Urtheil hat aber bis jetzt noch seine ungeschmälerte Bedeutung.

Ganglien übergehenden motorischen Nervenfasern enden in denselben mit freien Verästelungen und wirken nur durch Contact auf die sympathischen Ganglienzellen ein.

Den Schlussvortrag hielt Dr. Baumann über das Thema „Durch Massai-Land zur Nilquelle". Da die wissenschaftlichen Ergebnisse der Reisen des Vortragenden in dem mit dem Titel des Vortrages gleichlautenden Werke Jedermann zugänglich sind, so kann hier auf eine Wiedergabe verzichtet werden. Interessant war uns besonders die Schlussbetrachtung, welche die Frage berührt, ob die ostafrikanischen Länder dem Deutschen Reiche wohl die Opfer lohnen können, welche ihre Entwickelung bereits gefordert hat und noch fernerhin fordern wird. Baumann hält die Aussichten auf einen Ertrag für nicht ausgeschlossen, sofern man sich auf den Ertrag des Bodens in Bezug auf alle drei Naturreiche beschränkt. Diese Schätze der Natur aber unserer Nation zugänglich zu machen, „das ist freilich eine Aufgabe, die weder der deutsche Lieutenant, noch der deutsche Assessor erfolgreich lösen wird: dazu bedarf es der deutschen Naturforschung". C. M.

Vermischtes.

Ueber das Erdbeben in Constantinopel vom 10. Juli 1894, das 24 Min. nach 12 Uhr (Ortszeit) eintrat, hat Herr D. Eginitis der Pariser Akademie einen auf eingehende Untersuchungen basirten Bericht eingesandt, dem wir entnehmen, dass dasselbe aus drei kurzen und schnell auf einander folgenden Stössen bestand. Der erste Stoss war horizontal und der schwächste; er dauerte 4 bis 5 Secunden mit wachsender Intensität, hat jedoch keinen Schaden verursacht. Der zweite Stoss war vertical und rotatorisch; er war der stärkste, hat alle Verheerungen veranlasst und dauerte 8 bis 9 Sec. Der dritte Stoss war wellenförmig und zuletzt horizontal, er war schwächer als der zweite und dauerte 5 Sec.; während desselben schwankte der Boden wie ein bewegtes Meer. Die drehende Richtung des zweiten Stosses wurde an vielen Orten des 175 km langen und 39 km breiten Epicentrums beobachtet. So ist auf der Insel Prinkipos der grosse, pyramidenförmige Schornstein einer Mühle horizontal in drei Stücke getrennt worden, die sich alle in gleicher Richtung gedreht, das oberste Stück um 5 cm, das mittelste etwas weniger, und das dritte noch etwas weniger; ähnliche Erscheinungen sind mehrfach beobachtet. Die grosse Axe des Epicentrums verlief von Tschataltscha bis Ada-basar, längs des Golfes von Nicomedia (Iskimid); die Richtung der Stösse war fast senkrecht zu dieser Axe. Die Begleit- und Folgeerscheinungen waren ähnlich wie beim Erdbeben von Lokris (Rdsch. IX, 500), aber geringer. Die Tiefe des Erdbeben-Heerdes ist auf 34 km, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit auf 3 bis 3,6 km in der Secunde berechnet. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 480.)

Ueber einige neue calorimetrische Messungen und besonders über die Messung der Sonnenwärme handelte ein Vortrag, den Herr Adolfo Bartoli zur Eröffnung des Studienjahres 1893/94 an der Universität zu Pavia gehalten. Einem kurzen Berichte des Herrn Bartoli über den Inhalt seines Vortrages entnehmen wir Nachstehendes.

Nachdem die Verbesserung der Thermometer Temperaturunterschiede von $^1/_{10000}{}^0$ genau zu bestimmen gestattete, mussten die wichtigsten calorimetrischen Messungen einer Revision unterworfen werden. Die Schwankungen der specifischen Wärme des Wassers waren von einigen bedeutenden Forschern untersucht, welche wegen der Ungenauigkeit der benutzten Thermometer wenig übereinstimmende Werthe gefunden hatten. Bartoli und Stracciati haben durch eine Reihe von mehr als 4000 Bestimmungen, für welche sie vier verschiedene Methoden anwandten (nämlich: 1) Zusetzen einer bekannten Wassermenge von 0^0 zu einer bestimmten Menge Wasser von gewöhnlicher Temperatur; 2) Hinzufügen einer bestimmten Wassermasse von höherer Temperatur zum Wasser des Calorimeters; 3) Eintauchen von auf 100^0 erwärmten Metallen in eine bekannte Wassermasse; 4) Abkühlen oder Erwärmen von Wasser), eine empirische Formel gegeben, welche die Wärmecapacität des Wassers zwischen den Temperaturen 0^0 und 32^0 darstellt. Nach dieser Untersuchung reducirt sich das dynamische Wärmeäquivalent, das gleich 429 genommen wurde, wenn das Wasser der benutzten Calorimeter 0^0 hat, auf 426 bei der Temperatur von $+20^0$.

Zahlreiche Physiker, von Pouillet bis Langley, haben sich damit beschäftigt, die Energie aller oder einiger besonderer Sonnenstrahlen zu messen, z. B. der leuchtenden und der aktinischen. Zu dem Studium der leuchtenden Strahlen dienen mit roher Annäherung die Arago'schen Kugeln und das Lucimeter Bellani's. Zur Messung der aktinischen Strahlen wurden fast immer geeignete Methoden angewendet, weil sie die Energie der Strahlen derjenigen Wärme messen wollen, welche unter dem Einflusse der Strahlen von der exothermischen chemischen Wirkung entwickelt wird. Herr Bartoli hat ein Kasten-Calorimeter verwendet, ähnlich dem von ihm bei den pyrheliometrischen Messungen benutzten, in dem jedoch die vordere Fläche aus einer Glasscheibe bestand. In das Calorimeter wurde mit Kohlensäure gesättigtes Wasser nebst Pflanzenzweigen gebracht; während man den sich entwickelnden Sauerstoff aufsammelte, maass ein anderes Pyrheliometer die Intensität der Sonnenstrahlung in diesem Moment. Das Verhältniss zwischen der Intensität dieser und der Menge des entwickelten Sauerstoffs wurde fast constant gefunden und wenig verschieden für die verschiedenen benutzten Wasserpflänzchen. Herr Bartoli hat auch das Verhältniss zwischen der Intensität eines Sonnenlichtbündels, welches eine Lösung von Kaliumbichromat durchsetzt hatte, und dem Theil dieser Energie, der von den Pflanzen absorbirt wird, mit demselben physiologischen Calorimeter bestimmt; er fand dieses Verhältniss ungefähr = 20 : 1, bei den verschiedenen verwendeten Pflanzen war es nur wenig verschieden. Diese Calorimeter geben jedoch nur rohe Resultate, die wenig mit einander übereinstimmen. Wie Herr Bartoli mit Herrn Stracciati die gesammte Sonnenenergie gemessen, ist an diesem Orte (Rdsch. VI, 301) in einem ausführlicheren Referate mitgetheilt. (Il nuovo Cimento 1894, Ser. 3, T. XXXV, p. 239.)

Während eines Hagelfalls in Oberdorf bei Salzburg beobachtete Herr Zeller am 21. Mai unter den niederfallenden Schlossen, welche eine durchsichtige Schale und einen weissen Kern hatten, eine, an welche ein Schmetterling angefroren war. Ein Männchen vom Abendpfauenauge war mit den Füssen einige Millimeter tief in die langsam niederfallende Schlosse eingefroren und schien vollkommen leblos, war aber, als es nach dem Aufthauen befreit worden, sehr lebhaft. Der Beobachter befand sich unter einem Vordache im Freien und bemerkte anfänglich nur mit Wasser gesättigte Schneetropfen, welche an den Kleidern hängen blieben; nach einigen Secunden begann der Hagel und nach etwa zwei Minuten fiel bewusster Schmetterling. (Meteorol. Zeitschr. 1894, S. 274.)

Der erste erwähnenswerthe alpine Versuchsgarten wurde nach einer Zusammenstellung des Herrn Lachmann im Jahre 1862 von Baron von Buren im Schweizer Jura zu dem Zwecke angelegt, gewisse Nutzpflanzen zu acclimatisiren. Die Acclimatisirung wurde in zwei Stufen vorgenommen: zuerst wurden die Pflanzen ein oder zwei Jahre zu Vaumarcus am Ufer des Neufchateller Sees in 535 m Höhe gezogen, dann brachte man sie nach einem Garten von etwa 1100 m Höhe. Um dieselbe Zeit richtete der Graf von Nicolaï in 2400 m Höhe bei seinem Schweizerhäuschen auf dem Col de Tricot (Haute-Savoie) einen Küchengarten ein und fügte 1869 noch einen botanischen Garten hinzu, in dem er alle alpinen Arten des Montblanc-Massivs vereinigen wollte.

1875 wies Nägeli auf die praktische und wissenschaftliche Bedeutung der botanischen Gärten in grossen Höhen hin. Er hob hervor, dass es sich darum handle,

die Mittel zu finden, die vorhandene Vegetation besser auszunutzen, zu conserviren und zu verbessern; Vegetation dort hervorzurufen, wo sie fehle; durch methodische Kultur neue, an das Alpenklima angepasste Rassen zu erhalten und experimentell zu bestimmen, welches die Pflanzen der Ebene seien, die im Gebirge kultivirt werden können. Diese Anregung wurde bald von Herrn A. Kerner, damals in Innsbruck, befolgt, der auf dem Blaser in einer Höhe von 1860 m[1]) einen Garten anlegte, in dem er eine Reihe interessanter Beobachtungen anstellte[2]). Fast zu gleicher Zeit wurde auf dem Wendelstein im Bayerischen Oberland von Herrn Dingler ein Versuchsfeld angelegt. Der erste bedeutendere alpine Versuchsgarten wurde 1881 auf der Fürstenalpe (1782 m) bei Chur im Kanton Graubünden angelegt. Der Schweizer Bundesrath übernahm die Kosten für die Herstellung und Unterhaltung dieser Anlage und übertrug die Leitung den Herren Stebler und Schröter. Hier sind zahlreiche wissenschaftlich und praktisch werthvolle Untersuchungen angestellt worden. Der Garten besitzt auch eine kleine meteorologische Station mit den nöthigen Instrumenten.

1889 verfügte das österreichische Ackerbauministerium die Errichtung eines Gartens auf der Sandlingalpe bei Aussee im Todtengebirge (Weststeiermark). Im folgenden Jahre schuf man ein Versuchsfeld auf der Schaura-Alpe (1200 m) bei Jochberg (Tirol). Endlich wurden 1893 zwei weniger bedeutende Gärten gegründet, der eine auf der Traunalpe (1500 m) in Steiermark, der andere auf der Luczyna-Alpe in der Bukowina. Diese vier Anstalten wurden der Leitung des Herrn Weinzierl unterstellt, der kürzlich einen Bericht über dreijährige Beobachtungen auf der Sandlingalpe veröffentlicht hat. Danach gehört die Sandlingalpe in phytogeographischer Hinsicht nicht zur subalpinen Region, wie ihre niedrige Höhe (1400 m) anzuzeigen scheint, sondern zur unteren alpinen Region. Die Oberfläche des Gartens beträgt 4680 qm. Die kultivirten Gewächse sind besonders die, welche die alpinen Wiesen und Weiden zusammensetzen, sowie die Futterpflanzen der Ebene. Dazu gesellen sich noch Gemüsepflanzen, officinelle Pflanzen und Waldbäume. Mit Hülfe sehr vollkommener Instrumente werden auch meteorologische Beobachtungen ausgeführt. Besondere Apparate, die 1893 eingeführt worden sind, erlauben, die Sonnenstrahlung zu messen und das „photochemische Klima" nach der von Herrn Wiesner modificirten Roscoe'schen Methode zu bestimmen (vgl. Rdsch. IX, 161). Auch phänologische Beobachtungen werden angestellt. Neuerdings ist ein Häuschen errichtet worden, in dem sich Wohnräume, ein Arbeitszimmer, ein Laboratorium, Dunkelkammer für die Photographie u. s. w. befinden. Der Director hält sich dort jedes Jahr drei Monate lang auf, und botanische Forscher besuchen die Anstalt, um anatomische und physiologische Untersuchungen auszuführen.

Kulturen zu wissenschaftlichen Untersuchungen hat bekanntlich Herr Bonnier in verschiedenen Höhen der Alpen und Pyrenäen angelegt (vgl. Rdsch. IV, 51, 336). Herr Flahault schuf 1891 einen botanischen Garten in den Cevennen, auf dem Gipfel des Aigoual, in 1560 m Höhe. Dieser Garten hat den Vorzug, dass er neben einem wichtigen Observatorium und nahe bei einem Forsthause gelegen ist, dessen Personal die Pflanzungen besorgt.

Zu anderen Zwecken als die vorstehend erwähnten, sind einige andere alpine Gärten angelegt worden. Der Garten bei Zermatt (1620 m) und der des Weisshorns (2000 m) scheinen besonders zur Annehmlichkeit der Touristen gegründet zu sein. Derjenige, den die Botanische Gesellschaft von Wallis „la Murithienne" 1889 auf dem Grossen Sanct Bernhard (2472 m) angelegt hat, enthält etwa 150 Arten von Alpenpflanzen, die aber nicht zu gedeihen scheinen. Der Garten der „Daphnaea" und der der „Linnaea" sind hauptsächlich für den Schutz der Alpenpflanzen bestimmt. Ersterer wurde 1892 von der mailändischen Section des italienischen Alpenklubs gegründet und liegt 800 m hoch auf dem Monte Baro am Comersee. Der andere und wichtigere wurde zu Bourg-Saint-Pierre (1693 m) in Wallis durch ein internationales, hauptsächlich aus Mitgliedern mehrerer Alpengesellschaften bestehendes Comité gegründet. Dieser Garten enthält beinahe 800 Alpen- oder Felsenpflanzen, die über künstliche Grotten vertheilt und sorgfältig etikettirt sind. Diese schöne Sammlung könnte für Untersuchungen über gewisse Gattungen, wie die Saxifraga, Sedum u. s. w. von grossem Nutzen sein; doch scheint die Organisation des Gartens dieser Art von Forschungen nicht sehr günstig zu sein.

Ein neuer, für die Lösung wissenschaftlicher und praktischer Fragen bestimmter alpiner Versuchsgarten ist im vorigen Jahre von der Société des Touristes du Dauphiné und der Société horticole dauphinoise zu Chamrousse gegründet und der Leitung des Herrn Lachmann in Grenoble unterstellt worden. (Annales de l'Enseignement Supérieur de Grenoble 1894, T. VI, p. 265.) F. M.

[1]) Diese Angabe harmonirt nicht mit der von Herrn v. Kerner selbst in seinem „Pflanzenleben" (Bd. I, S. 448) gemachten; hier ist die Höhe auf 2200 m angegeben. Ref.

[2]) Vergl. Kerner, Pflanzenleben, Bd. II, S. 448 u. S. 501. Ref.

Der ordentl. Prof. der Mathematik Dr. Heinrich Weber in Göttingen ist an die Universität Strassburg berufen.

Privatdocent Haussner in Graz ist zum ausserordentlichen Professor der mechanischen Technologie an der technischen Hochschule zu Brünn ernannt.

Privatdocent Dr. Kurt Rümker in Halle ist als ausserordentl. Professor für Landwirthschaft an die Universität Breslau berufen.

Am 8. November starb im Alter von 75 Jahren Dr. Louis Figuier, Prof. der Pharmacie an der École de Pharmacie in Paris, der sich besonders durch seine populär-naturwissenschaftlichen Schriften einen Namen gemacht.

Am 18. November starb zu Charlottenburg Julius Schlichting, Prof. für Wasserbau an der technischen Hochschule, 59 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Januar 1895 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
4. Jan.	T Monocerotis .	6.	$6^h 19{,}4^m$	$+ 7^0 8'$	27 Tage
4. „	R Virginis . . .	7.	12 33,2	+ 7 34	145 „
14. „	o Ceti (Mira) .	4.	2 14,0	— 3 27	332 „
15. „	S Canis min. .	8.	7 27,0	+ 8 33	330 „
19. „	R Trianguli . .	6.	2 30,7	+33 49	262 „
21. „	R Ceti	8.	2 20,7	— 0 39	167 „
28. „	U Orionis . . .	7.	5 49,6	+20 9	371 „
29. „	U Monocerotis .	7.	7 25,8	— 9 33	45 „
31. „	T Monocerotis .	6.	6 19,4	+ 7 8	27 „

Besonders interessant sind hiervon o Ceti, R Trianguli (entdeckt 1890) und U Orionis, die s. g. Nova von 1885.

Am 20. Nov. entdeckte L. Swift auf dem neuen Lowe Observatorium in Echo Mountain, Californien, einen als sehr schwach bezeichneten Kometen, der am 21. von Barnard auf der Licksternwarte beobachtet worden ist. Der Komet hatte um 16^h Berliner Zeit am 21. Nov. die Position $AR = 22^h 20{,}6^m$, Decl. $= -12^0 50'$ und läuft täglich um etwa 40′ nach Nordost. Aus Stellung und Bewegung darf man schliessen, dass der Komet wahrscheinlich eine kurze Umlaufszeit besitzt. Die noch zu erwartenden Beobachtungen und die Berechnung werden entscheiden, ob er mit einem älteren Kometen identisch ist, wobei namentlich der Komet 1844 I de Vico in Betracht kommen dürfte.

Verdoppelungen der Marskanäle Phison und Euphrates wurden am 19. November von Lowell in Arizona beobachtet. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 15. December 1894. **Nr. 50.**

Inhalt.

Astronomie. L. Weinek und E. S. Holden: Selenographische Studien. S. 637.

Physik. J. J. Thomson: Ueber die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen. S. 640.

Kleinere Mittheilungen. Giuseppe Folgheraiter: Orientirung und Intensität des permanenten Magnetismus in den vulkanischen Gesteinen Latiums. S. 642. — E. C. C. Baly und William Ramsay: Versuche über die Beziehungen zwischen Druck, Volumen und Temperatur bei verdünnten Gasen. S. 642. — Max Toepler: Bestimmung der Volumänderung beim Schmelzen für eine Anzahl von Elementen. S. 643. — Raoul Pictet: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Phosphorescenz-Erscheinungen. S. 643. — J. Thiele und A. Lachmann: Ueber das Nitramid. S. 644. — Otto Helm: Mittheilungen über Bernstein. XVI. Ueber Birmit, ein in Oberbirma vorkommendes, fossiles Harz. S. 644. — A. Brauer: Ueber die Encystirung von Actinosphaerium Eichhornii Ehrbg. S. 644. — Frederick C. Newcombe: Der Einfluss mechanischen Widerstandes auf die Entwickelung und die Lebensperiode der Zellen. S. 645.

Literarisches. Paul Schreiber: Klimatologie des Königreichs Sachsen. S. 645. — Richard Börnstein: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1888. Abtheil. 2. S. 645. — H. J. Kolbe: Einführung in die Kenntniss der Insecten. S. 646. — Fr. Steudel: Gemeinfassliche praktische Pilzkunde für Schule und Haus. S. 646.

Aus der 66. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. Wien 1894. S. 646.

Vermischtes. Abschmelzen der polaren Schneemassen auf dem Mars. — Die Newton'sche Gravitationsconstante. — Ansammeln schwerer Krystalle auf der Oberfläche leichterer Lösungen. — Personalien. S. 648.

Astronomische Mittheilungen. S. 648.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LXXIII bis LXXVI.

L. Weinek und **E. S. Holden:** Selenographische Studien. (Publications of the Lick Observatory, Bd. III.)

Grosse Anstrengungen sind seit hundert Jahren von zahlreichen Astronomen gemacht worden, um ein möglichst getreues Bild von der Mondoberfläche mit ihren von den irdischen oft ganz abweichenden Formationen zu erhalten und damit eine Grundlage zu gewinnen, auf die gestützt man die im Laufe der Zeit eintretenden Umgestaltungen zu erkennen vermag. „Nichts ist gewisser", sagt Holden, „als dass Aenderungen in der Mondtopographie eintreten müssen." Der starke Wechsel zwischen hoher Erwärmung und tiefer Abkühlung, je nachdem eine Erhebung, eine Bergwand, den Strahlen der Sonne ausgesetzt oder in 14tägige Nacht gehüllt ist, muss das Gestein zertrümmern; „ohne Unterbrechung wirkt aber, auf dem Monde wie auf der Erde, die Schwere dahin, allen Gebirgsaufbau niederzureissen."

Das einzige Mittel zur Abbildung einer Mondformation war die Zeichnung nach dem directen Anblick im Fernrohr gewesen, eine zeitraubende Operation, die noch oft wiederholt werden musste, da das Aussehen einer Gegend mit dem wechselnden Sonnenstande sich ändert und manche feinere Details nur sehr kurze Zeit hindurch während einer Lunation erkennbar sind. Wie oft werden dann noch günstige Beobachtungsgelegenheiten durch die Ungunst der Witterung vereitelt! Man hat daher bald nach Erfindung der Lichtbildkunst Versuche angestellt, dieselbe auch für das Mondstudium nutzbar zu machen. Aber noch vor wenigen Jahren (1889) konnte ein namhafter Astrophysiker, J. Scheiner, der Aufnahme des Mondes einen streng wissenschaftlichen Werth absprechen und sie als nicht concurrenzfähig mit der directen Beobachtung erklären. Dank der Bemühungen der Astronomen auf der Licksternwarte und zu Paris hat sich jedoch, was die „Concurrenzfähigkeit" betrifft, jetzt das Verhältniss umgekehrt, directe Beobachtungen werden freilich in vielen Fällen auch jetzt noch nützlich, wenn nicht nothwendig bleiben.

Bei der Verfolgung des Zieles, wissenschaftlich brauchbare, das heisst, bis in das feinste Detail scharfe, deutliche Mondphotographien zu erhalten, mussten mancherlei Schwierigkeiten überwunden werden. Hierüber belehren uns Holden's Einleitung zum III. Band der Lick-Publicationen, sowie auch eine Mittheilung der Herren Loewy und Puiseux an die Pariser Akademie (Comptes rendus **119**, 254). In Paris wurde das neue grosse „Equatorial Coudé" mit 60 cm Objectivöffnung benutzt, in dem die Originalnegative 18 cm grosse Mondbilder geben. Auf der Licksternwarte verwendete man den grossen Refractor mit einer vor das gewöhnliche Objectiv gesetzten photographischen Correctionslinse (von 83 cm Oeffnung). Diese Linse ist leider nicht ganz voll-

kommen ausgefallen; man muss, um möglichst deutliche Mondbilder zu erhalten, das Objectiv auf etwa 20 cm abblenden. Der Monddurchmesser beträgt im Negativ ungefähr 13,5 cm. Einige Aufnahmen wurden auch gemacht, bei welchen eine im Focus des Refractors befindliche Vergrösserungslinse das Bild des Mondes auf den 5fachen Durchmesser brachte. Indessen machte sich hier ein Uebelstand in grossem Maasse geltend, der schon bei der einfachen Aufnahme sehr störend wirkt und der von der Eigenbewegung des Mondes verursacht wird. Wohl wird das Teleskop durch ein Uhrwerk so bewegt, dass man mit Bequemlichkeit Sterne im Gesichtsfelde festhalten kann. Man könnte auch den Gang des Uhrwerks so reguliren (verlangsamen), dass es die östliche Bewegung des Mondes mitmacht. Allein der Mond läuft auch gleichzeitig in Declination nach Norden oder Süden und erleidet ausserdem noch eine Ortsverschiebung in Folge der Parallaxenänderung; es würde eine sehr schwierige Aufgabe sein, das ganze Fernrohr mit seinem enormen Gewicht, durch Correctionsschrauben regelmässig und gleichförmig dem Monde folgen zu lassen. Hier wird noch Abhülfe zu schaffen sein, indem man dem Uhrwerk des Fernrohres seinen gewöhnlichen Gang belässt und an dem Rahmen, der die Platte während der Exposition trägt, die nöthigen Verschiebungen mit Hülfe von feinen Schrauben vornimmt. Am Lick-Refractor bestehen schon diese Einrichtungen (und am Pariser Coudé sollen ähnliche getroffen werden), indem am Plattenhalter noch ein besonderes Einstellocular befestigt ist. Da aber auch die Unruhe der Luft, allerdings auf dem Mount Hamilton weniger als etwa in Paris, die Schärfe der Bilder beeinträchtigen muss, so ist es immer noch besser, bei recht kurzer Exposition kleine Bilder, die deutlich sind, zu erlangen, als grosse, weniger scharfe Darstellungen des Mondes. Denn die ersteren kann man nachträglich vergrössern, indem man sie direct unter dem Mikroskope untersucht oder indem man von ihnen durch Zeichnung oder auf photographischem Wege vergrösserte Copien herstellt. Hiermit ist der zweite Theil der ganzen zu lösenden Aufgabe gekennzeichnet.

Herr Holden übersandte zu diesem Zweck viele von den auf der Licksternwarte gewonnenen Aufnahmen an Herrn L. Weinek in Prag, der in langjährigen Mondbeobachtungen eine grosse Zahl unübertrefflicher Zeichnungen von einzelnen Mondregionen geliefert hat. Derselbe begann sofort mit der Arbeit. Als Grundlage für die Zeichnung wurde in einem Falle eine sehr schwache, nur die allgemeinen Umrisse gebende Copie des Glasdiapositivs im gewünschten Maassstabe auf dem Papier photographisch hergestellt und hierauf durch Zeichnung alles nachgetragen, was das Original zeigte. Im Uebrigen wurde dagegen auf die Originalplatte eine mit einem quadratischen Liniennetze versehene Glasplatte aufgelegt, mit deren Hülfe die Reproduction des Bildes in vollkommener Treue möglich war. Freilich kostete dieses Zeichnen sehr viel Zeit. So verwandte Herr Weinek auf die 20fache Vergrösserung der Aufnahme des Ringgebirges Copernicus 225 Stunden. Dieser Aufwand an Mühe würde ganz erspart bleiben, wenn man die Negative auf photographischem Wege so vergrössern könnte, dass man auf der Copie alle Einzelheiten des Negativs mit unbewaffnetem Auge erkennen kann. Leider ist dieses Ziel sehr schwer zu erreichen, da das Silberkorn der sehr empfindlichen Negative nach der Vergrösserung ausserordentlich störend wirkt. Die einzelnen Körner haben ursprünglich mindestens 0,005 mm Durchmesser und werden in der Copie also über 0,1 mm gross. Ein Krater, der auf dem Mond weniger als 200 m misst, würde ebenso gross erscheinen und daher nicht vom Silberkorn zu unterscheiden sein. Erst im vorigen Jahre hat Herr Weinek, unterstützt vom Assistenten der Prager Sternwarte, Dr. R. Spitaler, diesen Uebelstand etwas zu vermindern gewusst. Zum Beweis ist in der Lick-Publication (Tafel XIV) die 24fache Vergrösserung des Ringgebirges Tycho reproducirt, wo 1 mm ungefähr 1 km auf dem Monde darstellt. Man vermag viel Detail an diesem Bilde zu erkennen, das man aber, um durch das allerdings feine Korn nicht gestört zu werden, etwas über deutliche Sehweite vom Auge abhalten muss. Immerhin bietet es die Garantie, dass die photographische Vergrösserung nicht unmöglich ist, wie auch anderwärts, z. B. Baron A. v. Rothschild in Wien, V. Nielsen in Kopenhagen und Prinz in Brüssel Vergrösserungen von Lick-Negativen (letzterer bis 80fach!) photographisch gewonnen haben, auf denen das Silberkorn „nicht zu sehr stört“. Besser wäre es freilich noch, man würde Platten herstellen können, die an Empfindlichkeit und an Feinheit des Korns die jetzigen übertreffen, ein Wunsch, den sowohl Holden und Weinek als auch Henry und Loewy aussprechen.

Dass aber die bisherigen Methoden und Mittel schon einen gewaltigen Fortschritt in der Mondforschung bilden, beweist der III. Band der Lick-Publicationen zur Genüge, zumal die auf 16 Tafeln gegebenen Reproductionen, wenn sie auch naturgemäss hinter den Original-Negativen und -Vergrösserungen zurückstehen, von vorzüglicher Schönheit, wahre Kunstwerke, sind. Mit Recht rühmt Herr Holden daher auch die von wissenschaftlichem Sinne geleitete Freigebigkeit des Herrn Walter W. Law in New York, der die hohen Kosten des Druckes der Tafeln getragen und dadurch den Astronomen ein Werk vom grössten wissenschaftlichen wie künstlerischen Werthe geschenkt hat, auf dessen Erscheinen man sonst noch lange hätte warten müssen.

Ausser der schon erwähnten Zeichnung des Ringgebirges Copernicus sind von Herrn Weinek's Hand noch Zeichnungen der drei grossen und detailreichen Wallebenen Petavius, Vendelinus und Langrenus im Südwestquadranten des Mondes, sowie solche von Arzachel und Archimedes reproducirt, die Alles enthalten, was die benutzten Negative (oder vielmehr Diapositive) zeigen. Der Maassstab der ersteren entspricht einem Mondbilde von 2,8 m Durchmesser, die

zwei anderen haben einen halb so grossen Maassstab. Nach Herrn Weinek's Ansicht sind viele der hier dargestellten, kleinen Krater und feinen Rillen nur in sehr grossen Fernrohren direct zu sehen. Was man in kleinen Instrumenten in einer bestimmten Region erkennt, findet sich auch in den Photographien wieder. Dieser Satz unterliegt zwei Einschränkungen, die aber selbstverständlich sind. Mit der wechselnden Stellung der Sonne über einer Gegend ändert sich der Schattenwurf, wobei natürlich einzelne Objecte, die vorher sichtbar waren, verschwinden und andere zuerst im Schatten verborgene zum Vorschein kommen. Um ein vollständiges Bild einer solchen Region zu erhalten, muss man mehrere Aufnahmen machen, welche die verschiedenen Phasen der Beleuchtung wiedergeben. Differenzen anderer Art sind noch vorhanden, indem die ungleichen Färbungen der Mondoberfläche auf die empfindliche Platte anders wirken als auf das Auge. Die Contraste von hell und dunkel sind dort stärker, und da dieser Lichtgegensatz vielfach von der Unebenheit des Bodens herrührt, werden durch die Photographie viel geringere Niveauverschiedenheiten noch angedeutet, als die, welche man direct beobachtet hat. Mit dieser Empfindlichkeit der Platten hängt auch der Umstand zusammen, dass auf einer einzelnen Aufnahme nicht alle Theile des Mondes gleich deutlich erscheinen. Neben solchen Stellen, die überexponirt sind, liegen andere, die noch nicht hinreichende Lichtwirkung ausüben konnten. Man wird also in unmittelbarer Folge mehrere Aufnahmen machen mit geänderter Dauer, und gewinnt dadurch zugleich die Möglichkeit, etwaige Fehler der einen Platte durch Vergleichung mit den anderen Aufnahmen zu erkennen. Herr Holden sagt, dass der Nachweis eines Objectes auf zwei Photographien völlig hinreicht, um dessen reelle Existenz auf dem Monde ausser Zweifel zu stellen, mag es auch noch so klein oder schwach sein. Dann noch eine Verificirung durch directe Beobachtung vornehmen zu wollen, sei nichts weiter als Zeitverschwendung; denn in gewissen Fällen würde man sich wiederholt ohne Erfolg bemühen, wenn nicht genau dieselbe Beleuchtung herrschte als zur Zeit der Aufnahme, indem solche feine Objecte, um die es sich hier handelt, von der Art der Beleuchtung stark beeinflusst werden. Die Zweifel, die Herrn Weinek beim Zeichnen auftauchten, konnten alle gelöst werden, indem eine andere Aufnahme zu Rathe gezogen wurde.

Man hat allerdings in der letzten Zeit auch die Meinung äussern hören, die Mondaufnahmen zeigten nicht mehr, als was man in einem 4- bis 6-zölligen Fernrohre sehen könne. Ganz abgesehen von der nicht geringen Zahl solcher Fälle, in welchen Weinek sehr feines, selbst im Lickteleskope schwer erkennbares Detail entdeckt hat, zeigen die vorstehenden Erwägungen, dass dieses Urtheil eigentlich gar keinen Sinn hat, so lange es sich nur um vereinzelte Aufnahmen handelt. Die systematische Abbildung des Mondes mit Hülfe der Photographie kann aber füglich erst nach Lösung der wichtigsten technischen Fragen unternommen werden. Im Project besteht sie bereits. Herr Holden hält es nämlich für wohl durchführbar, einen Mondatlas herzustellen mit einem Monddurchmesser von 2 oder sogar 3 Metern, entsprechend einem Maassstabe von etwa 1 : 1800000 oder 1 : 1200000. Von jeder Gegend müssten mehrere Beleuchtungsphasen gegeben sein. Der Nutzen eines solchen Werkes ist gar nicht abzuschätzen; es würde auch Solchen das Studium unseres Trabanten ermöglichen, die keine Gelegenheit zu eigenen Beobachtungen haben. Es wäre zugleich ein Document, in welchem der jetzige Zustand der Oberfläche des Mondes getreu festgehalten ist. Und hierin liegt der unbestreitbare Vortheil im Vergleich zur directen Beobachtung. Kann man irgend eine der alten Zeichnungen, sie mag vom geübtesten Mondforscher stammen, für absolut zuverlässig halten, wenn aus dem Fehlen eines später bemerkten Objectes darauf eine Veränderung in physischem Sinne bewiesen werden soll? Kann nicht auch umgekehrt eine Täuschung unterlaufen, so dass der Zeichner ein Object zu sehen meint, das in Wirklichkeit nicht existirt, das man dann später vergeblich sucht? Will man alle Vor- und Nachtheile beider Methoden gegen einander abwägen, so kommt auch der Zeitaufwand in Betracht. Die Platte nimmt in 2 bis 3 Secunden ein treues Bild auf, während ein Zeichner vielleicht 10, vielleicht auch 50 Stunden braucht, um nur eine einzelne Region gut darzustellen. Diese Zeit muss er mühsam der Gunst der Witterung abringen und muss seine Geduld auf harte Proben stellen lassen.

Es wäre darum sehr erfreulich, wenn Herr Holden den geplanten Mondatlas bald herstellen könnte. Die Ausführung würde bereits jetzt möglich sein, wenn man nur ein Mondbild vom Maassstabe der Mondkarte von Beer und Mädler, mit einem Durchmesser von etwa 1 m, bezweckte. In diesem Falle bedürfte es bloss 7facher Vergrösserung der Originalnegative (in der Mondmitte entspricht 1 mm einer Länge von 4 km), und eine solche ist in wunderbarer Darstellung auf Tafel IV wiedergegeben. An der Lichtgrenze sehen wir hier die grosse Wallebene Langrenus (60° westl. selenographische Länge, 8° südl. Breite) von etwa 150 km Durchmesser, deren Bergwälle gegen 3000 m Höhe besitzen. Der Schatten des Ostwalles reicht bis zu dem 1000 m hohen Centralberg mit seinen zwei Spitzen, deren Schattenkegel sich durch das Innere bis zum hell beleuchteten Westwalle ziehen. Südlich schliesst sich die sehr unregelmässig umgrenzte Wallebene Vendelinus an, auf welche dann Petavius folgt, eines der schönsten Ringgebirge mit Doppelwällen von über 3000 m und einer gewölbten Innenfläche, auf deren Mitte eine verwickelt gebaute Bergmasse sich gegen 2000 m erhebt. Von diesem Centralgebirge zieht nach Südost eine breite tiefe Rille (3 km breit, 50 km lang) und durchsetzt in tiefer Schlucht den inneren Ostwall. Die Originalaufnahme (vom 31. Aug. 1890) hat Herr Weinek zur Herstellung der 20fach ver-

grösserten Zeichnungen jener drei Wallebenen benutzt, wobei er für jede über 120 Stunden verwendete. Hier sieht man alles das mit blossem Auge, was man bei der dreimal kleineren photographischen Copie mit einer guten Lupe erkennt, von kleinen Differenzen abgesehen, die durch den Process der Reproduction bedingt sind. Jedenfalls weiss man nicht, was man mehr bewundern soll, die Plastik der Photographie oder die Treue der künstlerischen Wiedergabe durch Herrn Weinek. Einen ähnlich herrlichen Eindruck macht eine Heliogravüre (Taf. III), die in zweifacher Vergrösserung das Mare Crisium und Umgebung darstellt. Dieselbe Gegend ist von Herrn Weinek in vierfacher Vergrösserung gezeichnet, jedoch nach einer an einem anderen Datum und bei etwas verschiedener Beleuchtung gemachten Aufnahme (Taf. II).

Eine ausserordentlich verwickelte Constitution zeigen die „Apenninen", welche die Südgrenze des Mare Imbrium bilden, die auf Taf. XII nach einer 7fachen photographischen Vergrösserung (wie die oben erwähnten von Herrn A. L. Colton ausgeführt) dargestellt werden. Mädler schreibt S. 242 in dem Werke „Der Mond": „Fast zahllos ist die Menge der Bergrücken, einzelner Gipfel, welche das Hochland bedecken, und selbst der stärksten Augenbewaffnung und dem unbesiegbarsten Fleisse dürfte hier eine so ins Einzelne gehende Darstellung, wie sie z. B. in den grossen Maren möglich ist, nicht gelingen. Unsere Karte enthält westlich vom Conon gegen 500 Gipfel, aber 2000 bis 3000 würden nicht hinreichen, wenn man alles darstellen wollte und könnte, was hier unter günstigen Umständen nach und nach gesehen werden kann. Ein dreimal so grosser Maassstab als der unserer Karte, ein Riesenfernrohr und eine jahrelang fortgesetzte specielle Beobachtung dürfte erforderlich sein, um ein den besseren Gebirgskarten unserer Erde nahe kommendes Bild dieser Mondgegend zu Stande zu bringen." Jetzt, 57 Jahre später, haben wir die Hoffnung, dieses Ziel zu erreichen, indem an einem grossen Instrumente, wie der Lick-Refractor, etwa 6 bis 12 photographische Aufnahmen der hier sehr wechselnden Beleuchtungsphasen gemacht, hierauf 20mal, oder wenn möglich, noch stärker vergrössert und dann in aller Bequemlichkeit im Zimmer studirt werden. Gerade solche wilde Regionen verdienen auch die meiste Beachtung; denn je unebener und zerrissener eine Formation, desto stärker muss die Verwitterung, die Zersetzung in Folge der Temperaturwechsel sich geltend machen.

Diese Lick-Publication bildet einen Markstein in der Mondforschung; sie ist auch ein neues Denkmal für den Stifter der grossartig eingerichteten Sternwarte auf dem Mount Hamilton. Sie ist nicht bloss für den Fachmann von Wichtigkeit, ihr Studium würde auch jeden Freund der Natur erfreuen, weshalb man ihr die weiteste Verbreitung wünschen kann und muss.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass durch die Photographie des Mondes auch die Messung seiner Grösse, sowie der Lage der einzelnen Formationen wesentlich erleichtert wird. Solche Messungen an Mondaufnahmen führt zur Zeit Prof. J. Franz in Königsberg aus, nachdem ihm die königl. Akademie in Berlin auf Antrag ihres Schriftführers A. Auwers einen vorzüglichen Messapparat hat bauen lassen. Noch Mancher könnte sich grosse Verdienste um die Wissenschaft erwerben, der seine Mussestunden zu solchen Zwecken verwendete. A. Berberich.

Nachschrift. Einige in neuerer Zeit veröffentlichte Copien von Lickaufnahmen, die Herr Prinz in Brüssel bis zu 33mal photographisch vergrössert hat, lassen gleichfalls an der Ausbildungsfähigkeit der photographischen Methode nicht zweifeln. Doch scheinen auch hier diese sehr starken Vergrösserungen für das Studium der Formationen keine besonderen Vortheile zu gewähren. A. B.

J. J. Thomson: Ueber die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen. (Philosophical Magazine 1894, Ser. 5, Vol. XXXVIII, p. 358.)

Die Phosphorescenz des Glases einer Entladungsröhre in der Nähe der Kathode ist bekanntlich von Crookes den Stössen zugeschrieben worden, welche die von der negativen Elektrode bei der Entladung losgerissenen, geladenen Molekeln gegen die Glaswand ausführen. Die interessanten Versuche von Hertz und Lenard (vergl. Rdsch. VII, 189; VIII, 110) haben jedoch gezeigt, dass dünne Metallblättchen zwischen Kathoden und Glaswand die Phosphorescenz nicht gänzlich aufhalten können; hieraus hatten einige Physiker geschlossen, dass Crooke's Erklärung nicht richtig sein könne, dass vielmehr die Phosphorescenz veranlasst werde durch Aetherwellen von sehr kleiner Wellenlänge, die von den meisten Substanzen absorbirt werden und nur durch sehr dünne Metallschichten hindurch gehen und hinter ihnen noch Phosphorescenz erregen.

„Die Auffassung Lenard's, dass die Kathodenstrahlen Aetherwellen sind, fordert sehr sorgfältige Erwägung; denn, wenn man sie annimmt, muss man dem Aether eine Structur entweder in der Zeit oder im Raume zuschreiben. Denn diese Kathodenstrahlen werden, wie Lenard gezeigt, von einem Magneten abgelenkt, der, soviel wir wissen, keine Wirkung auf ultraviolettes Licht ausübt, es sei denn, dass dasselbe durch eine brechende Substanz hindurchgeht. Wenn man nun annimmt, dass die Kathodenstrahlen ultraviolettes Licht von ungemein kleiner Wellenlänge sind, dann folgt hieraus, dass im Aether innerhalb eines magnetischen Feldes entweder eine Länge existire, mit welcher die Wellenlänge der Kathodenstrahlen vergleichbar ist, oder irgend eine Zeit, vergleichbar mit der Schwingungsperiode dieser Strahlen."

Man könnte zwar einwenden, dass die Wirkung des Magneten auf die Kathodenstrahlen möglicher Weise eine secundäre sei, und dass die primäre den Hauptstrom derart beeinflusse, dass die Vertheilung der Entladung in der Elektrode verändert werde und

dadurch die Vertheilung der Orte grösster Intensität an der Kathode, woraus sich weiter die Vertheilung der von ihr ausgehenden Wellen ergeben könnte. Um diese Möglichkeit zu prüfen, wurde die Kathode durch einen magnetischen Ring aus weichem Eisendraht gegen die magnetischen Kräfte geschützt; wenn man nun einen Magneten der Röhre näherte, so wurde die Phosphorescenz innerhalb des Ringes zwar vom Magneten nicht afficirt, aber die Phosphorescenz in grösserer Entfernung von der Kathode ausserhalb des Ringes wurde durch den Magneten stark verschoben. Der Magnet wirkt somit auf die Kathodenstrahlen in ihrem ganzen Verlauf und nicht bloss an der Stelle der Kathode, wo sie entstehen. Wenn man daher die Hypothese, dass die Kathodenstrahlen Aetherwellen sind, beweist, dann beweist man auch eine bestimmte Structur des Aethers.

Herr Thomson hat nun Versuche unternommen, welche die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen feststellen sollten, da die Kenntniss dieser Geschwindigkeit eine Entscheidung zwischen den beiden Anschauungen über die Natur der Kathodenstrahlen herbeiführen musste. Sind die Kathodenstrahlen Aetherwellen, dann müssen wir erwarten, dass sie mit einer Geschwindigkeit wandern, vergleichbar derjenigen des Lichtes; während, wenn die Strahlen aus Molekelströmen bestehen, die Geschwindigkeit der Strahlen die der Molekel sein wird, und wir müssen dann erwarten, dass sie viel kleiner ist als die des Lichtes.

Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt. Die Entladungsröhre wurde durch Lampenruss geschwärzt, ausser an zwei dünnen Streifen, welche in derselben geraden Linie lagen, von denen der Russ abgekratzt wurde; der eine war 15 cm von der Elektrode entfernt, der andere 25 cm, also beide 10 cm von einander entfernt und so gewählt, dass sie beim Durchgang der Entladung möglichst gleich intensiv phosphorescirten. Das Licht vom phosphorescirenden Streifen fiel auf einen aus sechs symmetrisch um die Drehaxe angeordneten Streifen bestehenden Spiegel und wurde daselbst mit einem Fernrohr beobachtet; befand sich der Spiegel in Ruhe, so sah man die beiden Bilder der phosphorescirenden Streifen in derselben geraden Linie und die beiden sich zugekehrten Enden der Streifen konnte man zur Coincidenz bringen mittels eines eingeschalteten spitzwinkeligen Prismas. Es sollte nun nachgesehen werden, ob die beiden phosphorescirenden Streifen in derselben geraden Linie bleiben, wenn der Spiegel schnell gedreht wird. Wenn z. B. die Kathodenstrahlen sich mit der Geschwindigkeit des Schalls fortpflanzten, so würden sie etwa $^1/_{3300}$ Secunde brauchen, um vom einen Streifen zum nächsten zu kommen; dreht sich nun der Spiegel 300 mal in der Secunde, so wird er in der Zeit, die der Schall braucht, von einem Streifen zum andern zu wandern, sich etwa um 33° drehen; die Verschiebung des Bildes, die durch eine Rotation hervorgebracht wird, welche nur ein Tausendstel dieses Werthes beträgt, kann leicht beobachtet werden. Grosse Schwierigkeiten bei diesen Versuchen bot die Unschärfe der phosphorescirenden Streifen; man musste schliesslich nur die Ränder, an denen die Phosphorescenz beginnt, zu den Messungen heranziehen, und benutzte die Entladungen einer Leydener Flasche, welche in eine lebhaft phosphorescirende Uranglasröhre geleitet wurden.

Die Beobachtung zeigte nun, wenn der Spiegel sich schnell drehte, dass die hellen Streifen nicht mehr in einer geraden Linie erschienen; wenn im Gesichtsfelde die Bilder von unten kamen und nach oben gingen, dann war der scharfe Rand des phosphorescirenden Streifens, welcher der Kathode näher lag, tiefer als der Rand des anderen Bildes, und umgekehrt bei umgekehrter Drehung des Spiegels. Das Leuchten an dem Streifen, welcher der Kathode am nächsten war, begann also früher sichtbar zu werden, als das am entfernteren Streifen; und die Verzögerung war gross genug, um durch den Drehspiegel entdeckt zu werden. Diese Verzögerung kann auf zwei Arten erklärt werden: entweder durch die Annahme, dass sie herrührt von der Zeit, welche die Kathodenstrahlen brauchen, um den Abstand zwischen den phosphorescirenden Flecken zurückzulegen, oder wenn wir annehmen, dass die Kathodenstrahlen zwar beide phosphorescirenden Flecke gleichzeitig erreichten, dass es aber länger dauerte, bis die auf die entferntere Stelle fallenden Strahlen das Leuchten erregten. Die zweite Erklärung ist jedoch aus verschiedenen Gründen sehr unwahrscheinlich, und es bleibt nur der Schluss, dass die Kathodenstrahlen eine Zeit brauchen, um von einem Fleck zum andern zu wandern.

Somit war ein Mittel gefunden, die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen zu messen. Die Verschiebung der Bilder, wie sie im Fernrohr erschien, war jedoch nicht constant, trotzdem der Spiegel sehr gleichmässig rotirte. Herr Thomson führt dies auf Unregelmässigkeiten der Funken zurück. Durchschnittlich waren die Bilder 1,5 mm gegen einander verschoben, wenn der Spiegel 300 Umdrehungen in der Secunde machte und die Wasserstoff enthaltende Entladungsröhre 75 cm vom Spiegel entfernt war; hieraus berechnet sich die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen zu $1{,}9 \times 10^7$ cm/sec.

Diese Geschwindigkeit ist klein im Vergleich mit der, welche die Hauptentladung von der positiven zur negativen Elektrode in früheren Versuchen des Herrn Thomson (Rdsch. VI, 289) gezeigt. Denn liess er die Entladung in einer Vacuumröhre überspringen, die in gleicher Weise geschwärzt und mit zwei hellen Stellen versehen war, und beobachtete mit einem Drehspiegel, so fand er bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 300 in der Secunde die beiden Bilder in einer geraden Linie. Hingegen ist die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen viel grösser, als das Quadrat der mittleren Geschwindigkeit der Gasmolekeln bei 0°. So ist z. B. bei 0° C. das Quadrat der mittleren Geschwindigkeit der Wasserstoffmolekeln

etwa $1{,}8 \times 10^5$ cm pro Secunde; die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen ist etwa einhundert mal so gross. Die in vorstehenden Versuchen gefundene Geschwindigkeit der Kathodenstrahlen stimmt hingegen ziemlich nahe mit der Geschwindigkeit, welche ein negativ geladenes Wasserstoffatom annehmen würde unter dem Einflusse des Potentialgefälles, welches an der Kathode stattfindet und von Warburg (Rdsch. V, 384) bestimmt worden ist; diese Geschwindigkeit ergab sich zu 2×10^7 cm/sec., also fast identisch mit dem oben experimentell gefundenen Werthe.

Giuseppe Folgheraiter: Orientirung und Intensität des permanenten Magnetismus in den vulkanischen Gesteinen Latiums. (Atti della R. Accad. dei Lincei, Rendiconti, 1894, Ser. 5, Vol. III (2), p. 165.)

Nachdem Herr Folgheraiter in den Schichten vulkanischen Gesteins in Latium eine ganz regelmässige Vertheilung des Magnetismus nachgewiesen (vgl. Rdsch. IX, 602), welche das Product des temporären und permanenten Magnetismus der Gesteine darstellt, wollte er diese beiden Magnetisirungen und die Intensität derselben von einander getrennt untersuchen. Zu diesem Zwecke schnitt er von den Gesteinsschichten kleine Säulchen los, deren ursprüngliche Orientirung im Felsen genau bezeichnet wurde, und maass dann ihren Magnetismus gleich nach dem Loslösen vom Muttergestein, so wie nachdem sie längere Zeit in umgekehrter Lage der inducirenden Wirkung der Erde ausgesetzt waren. Im Ganzen wurden 75 Säulchen, die aus den verschiedensten Höhlen und Schichten stammten und alle in Latium vorkommenden Arten vulkanischen Gesteins umfassten, untersucht. Aus den Messungen liessen sich die Verhältnisse des temporären zum permanenten Magnetismus ermitteln und der Antheil feststellen, den die Erdinduction bei der Magnetisirung des vulkanischen Gesteins hat. Verf. gelangte zu folgenden Resultaten:

1. Alle untersuchten vulkanischen Gesteine Latiums besitzen eine gewisse Menge von der Erde inducirten Magnetismus, welcher, wie im weichen Eisen, aber langsamer, seine Lage ändert mit dem Verändern der Orientirung der Gesteine.

2. Alle untersuchten vulkanischen Gesteine besitzen eine bestimmte Menge permanenten Magnetismus, der im Allgemeinen so vertheilt ist, als ob er von der Erdinduction herrührte. In den Basalt-, Sperone-, Tuff- und Pozzolan-Laven und allgemein in den stark magnetisirten Gesteinen ist die Menge des permanenten Magnetismus bei weitem grösser, als der von der Lage bedingte. In den schwach magnetisirten Gesteinen hingegen, wie im Piperin, kann der temporäre Magnetismus in grösserer Menge zugegen sein, als der permanente und zuweilen ist letzterer eigentlich gar nicht vorhanden.

3. Alle vulkanischen Gesteine besitzen eine Coërcitivkraft, wie der Stahl, aber in sehr verschiedenem Grade; bei den Laven hat sie es verhindert, dass auch nach vielen Jahrhunderten der ursprünglich von der Erde inducirte Magnetismus sich umkehre; in den Pozzolanen, Tuffen u. s. w. ist die Coërcitivkraft in geringerem Grade vorhanden und in vielen Fällen ist der ursprünglich von der Erde inducirte Magnetismus sicherlich umgekehrt worden. Im Piperin ist diese Kraft ziemlich klein.

4. Der Magnetismus der vulkanischen Gesteine (wenn man die ausgezeichneten Punkte ausnimmt) rührt einzig von der inducirenden Kraft der Erde her. Zuweilen, z. B. in den Laven, ist diese Wirkung ziemlich schnell zu Stande gekommen, während sie noch eine hohe Temperatur besassen; zuweilen aber haben diese Einflüsse vielleicht durch viele Jahrhunderte wirken müssen, während das Gestein kalt war.

5. Die Art, wie sich die ausgezeichneten Punkte ausgebildet haben, ist noch unbekannt. Die bisher hierüber aufgestellten Hypothesen erklären die Entstehung all dieser Punkte nicht.

Im Allgemeinen stimmt Verf. somit der von Melloni für die Laven aufgestellten Hypothese bei, dass dieselben während ihres Erstarrens und Abkühlens durch Erdinduction magnetisch geworden. Er will aber diese Erklärung nicht auf alle vulkanischen Gesteine ausgedehnt wissen, da die Tuffe und andere sicherlich erst durch viel langsamere Einwirkung der Erdinduction in kaltem Zustande magnetisch geworden sind.

E. C. C. Baly und William Ramsay: Versuche über die Beziehungen zwischen Druck, Volumen und Temperatur bei verdünnten Gasen. (Philosophical Magazine. 1894, Ser. 5, Vol. XXXVIII, p. 301.)

Ueber die Ausdehnung der Gase bei sehr niedrigen Drucken standen sich zwei widersprechende Angaben gegenüber, eine ältere von Mendelejeff und Siljeström und eine neuere von Melander (Rdsch. VII, 627); und entsprechend waren die Angaben über den Sinn, in welchem das Boyle'sche Gesetz, die Gleichheit des Productes pv (Druck mal Volumen), bei sehr geringen Drucken vom Normalen abweicht, verschieden. Die Verff. unternahmen daher, da die früheren Arbeiten von Fehlerquellen nicht frei waren, eine neue Untersuchung, und zwar nach einem abweichenden Verfahren, das die Möglichkeit gewährte, das Verhalten der Gase bei Drucken zu beobachten, die weit niedriger sind, als die von den früheren Forschern angewandten. Sie trafen hierbei Schwierigkeiten, welche für mehrere Gase die Erreichung zuverlässiger Resultate unmöglich machten; doch waren für den Wasserstoff die Ergebnisse ziemlich sicher.

Die benutzte Methode beruhte im Wesentlichen darauf, dass zwei Mc Leod'sche Manometer im evacuirten Zustande mit einander verbunden waren, das eine auf eine bestimmte hohe Temperatur erwärmt und dann beide abgeschlossen wurden; nach dem Abkühlen wurde der Druck in beiden abgelesen und dadurch Daten erhalten, welche die Ausdehnbarkeit des Gases zu berechnen gestatteten. Vorher wurde die Genauigkeit des Mc Leod'schen Manometers durch eine Reihe von Versuchen mit atmosphärischer Luft und mit Kohlensäure einer Prüfung unterzogen, wobei sich herausstellte, dass weder für Luft noch für Kohlensäure eine Messung niederer Drucke mit diesem Apparate ausführbar ist, weil sich diese Gase in bisher noch nicht genügend ermittelter Weise an den Glaswänden condensiren und beim Evacuiren wesentliche Fehler bedingen; nur der Wasserstoff zeigte keine Verdichtung an den Glaswänden bei der Drucksteigerung, so dass im Mc Leod'schen Manometer alles Gas gemessen werden konnte; bei Anwendung von absolut reinem Wasserstoff ist somit bis zu einem gewissen Grade dieser Apparat zuverlässig.

Die eigentlichen Versuche wurden nun zunächst mit Wasserstoff, sodann mit Sauerstoff und mit Stickstoff angestellt und führten zu folgenden Ergebnissen: 1) Der Ausdehnungscoëfficient des Wasserstoffs mit der Temperatur nimmt ab, wenn der Druck vermindert wird; dieses Verhalten bleibt normal bis zu einem Drucke von 0,1 mm. 2) Der Ausdehnungscoëfficient des Sauerstoffs ist grösser als normal, da er $1/262$ statt $1/273$ beträgt; er wächst mit sinkendem Druck bis auf $1/233$ bei 1,4 mm Druck; bei 0,7 mm ist er sehr unregelmässig [bei diesem Drucke hatte früher schon Bohr eine plötzliche Aenderung im Verhalten des Sauerstoffs beobachtet, und zwar eine plötzliche Zunahme der Zusammendrückbarkeit]; bei noch niedrigeren Drucken wird er wieder constant, zeigt aber noch eine Tendenz zuzunehmen, wenn der Druck weiter abnimmt. 3) Beim Stickstoff ist der Ausdehnungscoëfficient geringer als normal ($1/304$) unter Drucken zwischen 5 und 1 mm; bei geringeren

Verzeichniss neu erschienener Schriften.

(1894.)

1. Allgemeines.

Atti della r. accademia delle scienze fisiche e matematiche (Società reale di Napoli). Serie II, vol. VI. Napoli, 1894. 4⁰ fig. p. viij, (436), con diciannove tavole. L. 24. —

Bezold, Wilh. v., August Kundt. Gedächtnissrede. gr. 8⁰. (22 S.) L., J. A. Barth. n. ℳ —. 60

Jahresbericht des Vereins f. Naturkunde in Zwickau (Sachsen). 1893. gr. 8⁰. (XXVIII, 68 S. m. 3 Taf.) Zwickau (A. Bär Nachf.). n.n. ℳ 3. 20

Katalog der Bibliothek der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher, bearb. v. Osc. Grulich. 5. Lfg. (Bd. II, 2). gr. 8⁰. (XV—XXVII u. S. 221—419.) Halle. L., W. Engelmann. n. ℳ 3. —

Mémoires de la Société académique des sciences et arts, belles-lettres, agriculture et industrie de Saint-Quentin. 4ᵉ série. T. 11. Années 1891 et 1892. (67ᵉ et 68ᵉ années.) In-8⁰, 461 pages. Saint-Quentin.

Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. 34. Bd. Vereinsj. 1893/94. A. u. d. T.: Populäre Vorträge aus allen Fächern der Naturwissenschaft. 34. Cyklus. 8⁰. (LV, 534 S. m. Abbildgn. u. 7 Taf.) Wien, W. Braumüller. n.n. ℳ 8. —

2. Astronomie und Mathematik.

Agel, J. L. Puissances et Racines. In-8⁰, 31 p. Perpignan.

Annales de l'Observatoire de Paris, publiées sous la direction de M. F. Tisserand, directeur de l'Observatoire. Observations. (1886.) In-4⁰, IX-754 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 40. —

Giornale dei Geometrie, organo dell' associazione nazionale fra i geometri del catasto: pubblicazione mensile. Anno I, n⁰ 1 (maggio 1894). Pavia, 1894. 8⁰. p. 20.

Grassmann's, Herm., gesammelte mathematische u. physikalische Werke. Auf Veranlassg. der mathematisch-phys. Klasse der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften u. unter Mitwirkg. v. Jul. Lüroth, Ed. Study, Just. Grassmann, Herm. Grassmann d. J., Geo. Scheffers hrsg. v. Frdr. Engel. 1. Bd. 1. Thl. gr. 8⁰. L., B. G. Teubner.

I, 1. Die Ausdehnungslehre v. 1844 u. die geometrische Analyse. Unter der Mitwirkg. v. Ed. Study hrsg. v. Frdr. Engel. (XIII, 435 S. m. Bildniss u. 35 Fig.) n. ℳ 12. —

Lucas, E. Récréations mathématiques. IV: le Calendrier perpétuel; l'Arithmétique en boules; l'Arithmétique en bâtons; les Mérelles au XIIIᵉ siècle; les Carrés magiques de Fermat; les Réseaux et les Dominos; les Régions et les Quatre Couleurs; la Machine à marcher. In-16, VIII-267 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 7. 50 cent.

Niewenglowski, B. Cours de géométrie analytique, à l'usage des élèves de la classe de mathématiques spéciales et des candidats aux écoles du gouvernement. T. 1ᵉʳ: Sections coniques. In-8⁰, VI-484 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 10. —

Repetitorium, kurzes, der höheren Mathematik. II. Thl.: Integralrechnung. [Breitenstein's Repetitorien Nr. 59a.] 8⁰. (63 S. m. 12 Fig.) Wien, M. Breitenstein. (à) n. ℳ 1. 10

Smith, H. J. S. The Collected Mathematical Papers. Edited by J. W. L. Glaisher. 2 vols. 4to. (Clarendon Press Series) Frowde. 63 s.

Taylor, J. E. Theoretical Mechanics: Fluids. Cr. 8vo. pp. 230. Longmans. 2 s. 6 d.

Tedone dott., **Orazio.** Il moto di un ellissoide fluido secondo l' iposeti di Dirichlet. Pisa, 1894. 8⁰. p. iiij, 100.

Webb, T. W. Celestial Objects for Common Telescope. 5th edit. revised and greatly enlarged, by Rev. T. E. Espin. (2 vols.) Vol. 2. Post 8vo. pp. 280. Longmans. 6 s. 6 d.

3. Physik und Meteorologie.

Aignan, A., et P. **Chabot.** Notes sur quelques expériences de physique. In-8⁰, 49 p. Mont-de-Marsan.

Anderssohn, Aurel, physikalische Prinzipien der Naturlehre. gr. 8⁰. (XI, 93 S.) Halle, G. Schwetschke. n. ℳ 1. 60

Annales du Bureau central météorologique de France, publiées par E. Mascart, directeur du Bureau central météorologique. Année 1892. 3 vol. In-4⁰. I, Mémoires, XI-286 pages et 27 planches; II, Observations, 407 p.; III, Pluies en France, observations publiées avec la coopération du ministère des travaux publics, 312 p. et 5 planches. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 15. —

Fortier, E. Un cyclone dans les Antilles. L'Ouragan de 1891 à la Martinique. In-8⁰, VIII-101 p. Paris, Rousseau.

Grimsehl, Oberlehr., die Vorgänge beim elektrischen Strome, veranschaulicht durch Flüssigkeitsströme. Progr. 4⁰. (18 S. m. 5 Fig.) Cuxhaven. (Hamburg, Herold's Verl.) baar n.n. ℳ 1. 50

Jahres-Bericht des Centralbureaus f. Meteorologie u. Hydrographie im Grossherzogth. Baden, m. den Ergebnissen der meteorolog. Beobachtgn. u. der Wasserstandsaufzeichngn. am Rhein u. an seinen grössern Nebenflüssen f. d. J. 1893. gr. 4⁰. (IV, 93 S. m. 10 Taf.) Karlsruhe, G. Braun. n. ℳ 6. —

Jentzsch, Prof. Dr. Alfr., der Frühlingseinzug d. J. 1893. Nach den phänolog. Beobachtgn. des preuss. botan. Vereins u. des botan. Vereins der Prov. Brandenburg zusammengestellt. Mit 1 Karte. Festschrift zur Jubelfeier des 350jähr. Bestehens der königl. Albertus-Universität, überreicht v. der physikalisch-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg in Pr. gr. 4⁰. (III, 23 S.) Königsberg (W. Koch). baar n. ℳ 1. 50

Kelvin, Lord. The Molecular Tactics of a Crystal: Robert Boyle Lecture, 1893. 8vo. (Clarendon Press Series) Frowde. sewed, 3 s. 6 d.

Plumandon. Météorologie générale de l'année 1892. (Observatoire du Puy-de-Dôme.) In-8⁰, 45 p. Clermont-Ferrand.

Price, W. A. A Treatise on the Measurement of Electrical Resistance. 8vo. pp. 215. (Clarendon Press Series) Frowde. 14 s.

Schlemüller, Oberstlieut. Wilh., die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Schalles in e. theoretischen Gase. Bearb. auf Grund der dynam. Gastheorie. Lex.-8⁰. (12 S.) Prag, H. Dominicus. n. ℳ —. 50

Symons, G. J., and **Wallis,** N. G. The British Rainfall, 1893. 8vo. Stanford. 10 s.

Vintéjoux, F. Etude sur le boisement de nos montagnes, considéré au point de vue de l'amélioration du climat et du régime des eaux. In-8⁰, 43 p. Tulle.

Woollcombe, W. G. Practical Work in General Physics. For Use in Schools and Colleges. Cr. 8vo. pp. 105. Frowde. 3 s.

4. Chemie und chemische Technologie.

Abbes, Heinr., üb. Jod-xylol, Jodterephtalsäure u. Jodosoterephtalsäure. Diss. gr. 8°. (30 S.) Heidelberg (J. Hörning). baar n. *M.* —. 80

Abresch, Dr. Herm., üb. die elektrotechnische Reduktion aromatischer Nitrokörper. Diss. gr. 8°. (32 S.) Heidelberg (J. Hörning). baar n. *M.* —. 80

Andrieu, P. Le Vin et les Vins de fruits (Analyse du moût et du vin; Vinification; Sucrage; Maladies du vin; Etude sur les levures de vin cultivées; Distillation). In-8°, X-378 p. avec 78 fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 6. 50

Barillot, E. Traité de chimie légale. Analyse toxicologique; Recherches spéciales. In-8°, VII-357 p. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 6. 50

Cusmano, prof. **Gius.** L' acido carbonico migliora e conserva i vini: nuovo apparecchio par la produzione dell' anidride carbonica. Milano, 1894. 8°. p. 39.

Ewing, Arth. R., üb. kryoskopische Molekulargewichtsbestimmungen in Benzol. Diss. gr. 8°. (53 S. m. 6 Taf.) Heidelberg (J. Hörning). baar n. *M.* 1. 60

Heber, Ed., üb. die Reduction des Ortho-, meta- u. para-Toluolazometakresetols. Diss. gr. 8°. (49 S.) Heidelberg (J. Hörning). baar *M.* 1. 20

Hébrard, E. De la production des vins mousseux dans le Sud-Ouest. In-32, 95 p. Toulouse.

Herbst, Herm., üb. Arsentetroxyd. Diss. gr. 8°. (39 S.) München, Dr. E. Wolff. n. *M.* 1. —

Holste, Geo., e. Beitrag zur Kenntnis des Fenchons. Diss. gr. 8°. (56 S.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). n. *M.* 1. 40

Horsin-Déon, P. Le Sucre et l'Industrie sucrière. Avec 83 figures intercalées dans le texte. In-18 jésus, 405 p. Paris, J. B. Baillière et fils.

Koppert, Karl, üb. die elektrolytische Reduktion aromatischer Nitrokörper. Diss. gr. 8°. (35 S.) Heidelberg (J. Hörning). baar n. *M.* —. 80

Mann, Frdr., üb. die quantitative Bestimmung der aus Pentosen sowie aus Glycuronsäure entstehenden Furfurolmengen, sowie üb. Glycuronsäure u. Euxanthon. Diss. gr. 8°. (44 S.) Hildesheim. (Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht.) n. *M.* 1. 20

Molina, Rod. Esplodenti e modo di fabbricarli. Milano, Ulrico Hoepli, 1894. 16°. p. xx, 300.

Schneller, Apoth. Karl, Reactionen u. Reagentien. Ein Handbuch f. Aerzte, Analytiker, Apotheker u. Chemiker. I. Bd. 8°. (IV, 605 S.) Eichstätt, A. Stillkrauth. n. *M.* 6. —; geb. n.n. *M.* 6. 80

Tarugi, dott. **N.** Saggi d'analisi qualitativa (Laboratorio di chimica farmaceutica della r. università di Pisa). Montepulciano, 1894. 8°. p. 43.

Vincenzi, Vit. Sul pirogallato di bismuto: nota (Istituto di chimica farmaceutica e tossicologica della r. università di Bologna). Milano, 1894. 8°. p. 8.

5. Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

Bernard, F. Eléments de paléontologie. Deuxième partie. In-8°, p. 529 à 1168 et VIII p. de préface, avec 231 fig. dans le texte. Paris, J. B. Baillière et fils. L'ouvrage complet, 20 fr.

Grube-Einwald, Realprogymn.-Oberlehr. Dr. L., geognostisch-geologische Exkursionen in der Umgebung Frankenhausens. I. Tl. gr. 8°. (58 S.) Frankenhausen (C. Werneburg). n. *M.* —. 50

Guéneau, L. „Etudes scientifiques sur la Terre. Evolution de la vie à sa surface; Son passé, son présent, son avenir; par Emmanuel Vauchez." Compte rendu. In-18, 191 p. Paris, Reinwald et Cie. fr. 1. —

Martel, E.-A. Les abimes, les eaux souterraines, les cavernes, les sources, la spélaeologie. Explorations souterraines effectuées de 1888 à 1893 en France, Belgique, Autriche et Grèce avec le concours de MM. G. Gaupillat, N.-A. Sidéridès, W. Putick, E. Rupin, Ph. Lalande, R. Pons, L. De Launay, F. Mazauric, P. Arnal, J. Bourguet, etc. 4 phototypies et 16 plans hors texte. 100 gravures d'après des photographies et des dessins de G. Vuillier, L. de Launay et E. Rupin (9 hors texte) et 200 cartes, plans et coupes. Paris, 1894. In-4°, VIII-580 p. fr. 20. —

Michel Lévy, A. Etude sur la détermination des feldspaths dans les plaques minces au point de vue de la classification des roches. In-8°, 77 p. avec 8 planches en coul. Paris, Baudry et Cie.

Moesch, Dr. C., geologischer Führer durch die Alpen, Pässe u. Thäler der Centralschweiz. 12°. (IV, 120 S.) Zürich, A. Raustein. Kart. n. *M.* 2. 60

Ortleb, A., u. G. **Ortleb,** der Petrefakten-Sammler. Nachschlagebuch f. Liebhaber u. Sammler, enth. e. Beschreibg. der bekanntesten deutschen Petrefakten, nebst 72 Abbildgn. 8°. (XI, 158 S.) Halle, G. Schwetschke. n. *M.* 2. —

Reyer, Ed., geologische u. geographische Experimente. III. u. IV. Hft. gr. 8°. L., W. Engelmann.
III. Rupturen. — IV. Methoden u. Apparate. (32 S. m. 12 Taf.) n. *M.* 2. —

Schmalhausen, J., üb. devonische Pflanzen aus dem Donetz-Becken. [Mémoires du comité géologique, vol. VIII, Nr. 3.] gr. 4°. (36 S. m. 2 Taf.) St. Petersburg, Eggers & Co. baar n. *M.* 3. —

Schwarz, Wilh., Beiträge zur Kenntniss der umkehrbaren Umwandlungen polymorpher Körper. Gekrönte Preisschrift. gr. 4°. (50 S.) Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht). baar n. *M.* 2. 40

6. Zoologie.

Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung v. Böhmen. IX. Bd. Nr. 2. Lex.-8°. Prag, F. Řivnáč.
2. Untersuchungen üb. die Fauna der Gewässer Böhmens. IV. Die Tierwelt des Unterpočernitzer u. Gatterschlager Teiches als Resultat der Arbeiten an der übertragbaren zoolog. Station. Verf. v. DD. Prof. Ant. Frič u. V. Vávra. (124 S. m. Abbildgn.) n. *M.* 6. —

Beckmann, Ludw., Geschichte u. Beschreibung der Rassen des Hundes. Unter Mitwirkg. der namhaftesten Züchter u. Preisrichter u. in Uebereinstimmg. m. den officiell anerkannten Rassezeichen der massgeb. Vereine des In- u. Auslandes, hrsg. u. illustr. v. B. (In 2 Bdn.) 1. Bd. 4°. (XV, 386 S. m. Holzst. u. 2 farb. Taf.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. n. *M.* 50. —; geb. in Halbfrz. n.n. *M.* 56. —; auch in 10 Lfgn. à n. *M.* 5. —; Velin-Ausg. n. *M.* 72. —; geb. in Capsaffian n.n. *M.* 96. —

Bibliotheca zoologica. Orig.-Abhandlgn. aus dem Gesammtgebiete der Zoologie. Hrsg. v. DD. Rud. Leuckart u. Carl Chun. 16. Hft. 3. u. 4. Lfg. gr. 4°. St., E. Nägele.
16. Die Distomen unserer Fische u. Frösche v. A. Looss. 3. u. 4. Lfg. (S. 153 — 296 m. 5 Taf.) Subskr.-Pr. n. *M.* 40. —; Einzelpr. *M.* 48. — (16. Hft. kplt.: n. *M.* 82. —; Einzelpr. n. *M.* 98. —)

Blanchard, R. Sur quelques cestodes monstrueux. In-8°, 31 pages avec fig. Paris, F. Alcan.

Chyzer, Corn., et Ladisl. **Kulczyński,** Araneae Hungariae secundum collectiones a Leone Becker pro parte perscrutatas conscriptae. Tomi II pars 1. Theridioidae. gr. 4°. (III, 151 S. m. 5 Taf.) Budapest (Verlagsbureau d. Ungar. Akademie d. Wissenschaften). n. *M.* 10. —

Dalla Torre, Prof. Dr. C. G. v., catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus. Vol. I. gr. 8°. L., W. Engelmann.
I. Tenthredinidae incl. Uroceridae (Phyllophaga u. Xylophaga). (VIII, 459 S.) n. *M.* 20. —

Fritsch, Prof. Dr. Ant., der Elbelachs. Eine biologisch-anatom. Studie. Lex.-8°. (116 S. m. 85 Abbildgn. u. 1 farb. Taf.) Prag, F. Řivnáč.

Lang, Prof. Dr. Arnold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. 4. (Schluss-)Abth. gr. 8°. Jena, G. Fischer.
4. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Echinodermen u. Enteropneusten. (XVI u. S. 871—1198 m. 251 Abbildgn.) n. *M.* 7. —

Millais, J. G. Game Birds and Shooting Sketches, illustrating the Habits, Modes of Capture, Stages of Plumage, and the Hybrids and Varieties which occur amongst them. 2nd edit. 8vo. Sotheran. 18 s. net.

Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. Ouvrage publié par ordre du ministre de l'instruction publique. Recherches zoologiques, publiées sous la direction de M. Milne-Edwards, de l'Institut. Septieme partie. 15e livraison: Etudes sur les mollus-

ques terrestres et fluviatiles; par MM. P. Fischer et H. Crosse. T. 2. In-4°, p. 489 à 576 et 4 planches en coul. Paris.

Monatsschrift f. Aquarienfreunde. Mittheilungen f. Freunnde v. Aquarien, Terrarien, Schmetterlingen u. Käfern. Red.: M. Bröse. 1. Jahrg. Aug. 1894 — Juli 1895. 12 Nrn. 4°. (Nr. 1. 6 S.) L., Verlag „Naturfreund". Halbjährlich baar n. ℳ 1. —

Osten Sacken, C. R., on the oxen-born bees of the ancients (Bugonia) and their relation to Eristalis tenax, a two-winged insect. Enlarged ed. of the essay: On the so-called Bugonia of the ancients etc. published in the Bullet. soc. ent. ital. 1893. gr. 8°. (XIV, 80 S.) Heidelberg, J. Hörning. n. ℳ 2. —

Resultate, wissenschaftliche, der v. N. M. Przewalski nach Central-Asien unternommenen Reisen. Hrsg. v. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Zoologischer Thl. 1. Bd. Säugethiere. Bearb. v. Conserv. Eug. Büchner. 5. Lfg. (Russisch u. deutsch.) Imp.-4°. (S. 185—232 m. 5 Taf. u. 5 Bl. Erklärgn.) St. Petersburg, Eggers & Co. baar (à) n. ℳ 15. —

Rossmässler, E. A., Iconographie der Land- u. Süsswasser-Mollusken m. vorzüglicher Berücksicht. der europäischen noch nicht abgebildeten Arten, fortgesetzt v. Dr. W. Kobelt. Neue Folge. 7. Bd. 1. u. 2. Lfg. Schwarze Ausg. Lex.-8°. (S. 1—40 m. 10 Steintaf.) Wiesbaden, C. W. Kreidel.

In Mappe à n. ℳ 4. 60; kolor. Ausg. à n. ℳ 8. —

Walter, L., unsere einheimischen Stubenvögel. Ihre Beschreibg., Wartg. u. Pflege. gr. 8°. (198 S. m. 4 farb. Taf.) L., Siegismund & Volkening.

ℳ 3. 60; geb. n. ℳ 4. 50

7. Botanik und Landwirthschaft.

Bäumler, Pfr. Distriktsschulinsp. Konr., die Waldstreu. Eine Betrachtg. f. den Landmann, e. Kritik der Waldstreubroschüre des Prof. Dr. Geo. Ebermayer. gr. 8°. (16 S.) Regensburg, J. Habbel. n. ℳ —. 20

Baillon, H. Histoire des plantes. Monographie des conifères, gnetacées, cycadacées, alismacées, triuridacées, typhacées, najadacées et centrolépidacées. In-8°, 138 p. avec 221 fig. par Faguet. fr. 8. — Monographie des cypéracées, restiacées et éripcaulacées. In-8°, pages 335 à 402, avec 36 fig. par Faguet. Paris, Hachette et Cᵉ. fr. 4. —

Bonnier, G., et G. **de Layens.** Tableaux synoptiques des plantes vasculaires de la flore de la France. In-8°, XXVII-417 p., avec 5,289 figures représentant les caractères de toutes les espèces qui sont décrites sans mots techniques, et une carte des régions de la France. Paris, P. Dupont. fr. 9. —

Bosredon, A. de. Conférence sur la trufficulture, faite à Périgueux le 6 septembre 1893. Avec le concours de M. Frapin. In-8°, 47 p. et planches. Périgueux. fr. 2. —

Bracci, F. Manuale di olivicoltura ed oleificio. 16.° p. 192, con 56 figure. Milano, Vallardi. L. 2. —

Casali, prof. **Ad.** L'influenza dei concimi acidi in agricoltura e l' igiene dei terreni culturali. Seconda edizione riveduta. Bologna, 1894. 16°. p. 64.

Cavazza, D. Trilogia viticola. Bologna, 1894. 8°. p. 59.

Dewèvre. Les plantes utiles du Congo. 2ᵉ édition, revue et corrigée. Bruxelles, 1894. In-8°, 68 p. fr. 1. —

Forst- u. Jagdzeitung, allgemeine. Jahrg. 1894. Supplement. hoch 4°. Frankfurt a/M., J. D. Sauerländer's Verl. n. ℳ 2. 60

Jahresbericht üb. Veröffentlichungen u. wichtigere Ereignisse im Gebiete des Forstwesens, der forstl. Botanik, der forstl. Zoologie, der Agrikulturchemie u. der Meteorologie f. d. J. 1893. Hrsg. v. Proff. DD. Tuisko Lorey u. Jul. Lehr. (IV, 96 S.)

Fünfstück, Doc. Dr. M., botanischer Taschenatlas f. Touristen u. Pflanzenfreunde. 2. Aufl. Mit 128 color. u. 23 schwarzen Taf. 12°. (XXXI, 158 S.) St., E. Nägele. Geb. in Leinw. n. ℳ 5. 40

Fürst, Oberforstr. Dir. Dr. Herm., Chronik der königl. bayr. Forstlehranstalt Aschaffenburg f. die J. 1844—1894. Zu Ehren ihres 50jähr. Bestehens hrsg. gr. 8°. (VI, 119 S. m. 1 Bild.) Aschaffenburg, C. Krebs. Geb. in Leinw. n. ℳ 3. —

Guiraud, A. Du développement et de la localisation des mucilages chez les malvacées officinales (thèse). In-4°, 118 p. et 4 pl. Toulouse.

Heinemann's, F. C., Garten-Bibliothek. Nr. 20. gr. 8°. Leipzig, H. Voigt.

20. Die Beerenobststräucher. Ein Leitfaden f. deren Kultur u. wirtschaftl. Ausnützg. m. besond. Berücksicht. der Weinbereitg. (32 S. m. Abbildgn.) baar n. ℳ —. 50.

Joulie et M. **Desbordes.** Les Engrais en horticulture. Première partie: Théorie générale des engrais. Deuxième partie: Emploi pratique des engrais en horticulture. In-18 jésus, 201 p. Paris, Doin.

Küstenmacher, Max, Beiträge zur Kenntniss der Gallenbildungen m. Berücksicht. des Gerbstoffes. Diss. gr. 8°. (V, 104 S. m. 6 Taf.) B., Gebr. Borntraeger. baar n. ℳ 4. —

Linden, Lucien, **Cogniaux,** A., et **Grignan,** G. Les orchidées exotiques et leur culture en Europe. Classification botanique. Physiologie. Habitat naturel. Culture en serre. Importations. Hybridation. Utilisations industrielles. Bruxelles, 1894. In-8°, XIV-1020 p. Broché. fr. 25. —

Lunardoni, A. I nemici animali delle piante agrarie coltivate. 16.° p. 128 con 36 figure. Milano, Vallardi. L. 2. —

Pabst, C. Electricité agricole. In-8°, VIII-382 pages. Nancy, Berger-Levrault et Cᵉ. fr. 5. —

Penzig, Prof. Dir. Dr. O., Pflanzen-Teratologie, systematisch geordnet. 2. Bd. Dicotyledones, gamopetalae. Monocotyledones. Cryptogamae. gr. 8°. (VII, 594 S.) Genua. (B., R. Friedländer & Sohn.) Geb. in Leinw. baar n.n. ℳ 20. —

Préaubert, E. Résultats des herborisations dirigées en Anjou par la Société d'études scientifiques en 1893 (phanérogames et cryptogames vasculaires). In-8°, 17 p. Angers, Germain et Grassin.

Quelques notes concernant l'agriculture, notamment sur l'importance et l'emploi des engrais chimiques. In-8°. 63 p. avec figures.

Rapport annuel sur le fonctionnement du service agricole dans le département du Gard en 1893-1894 par B. Chauzit. In-8°, 46 p. Nîmes.

Reichenbach fil., Heinr. Gust., Xenia Orchidacea. Beiträge zur Kenntniss der Orchideen. Fortgesetzt durch F. Kränzlin. 3. Bd. 8. Hft. gr. 4°. (S. 125—140 m. 10 Kpfrtaf., wovon 5 kolor.) L., F. A. Brockhaus. n. ℳ 8. —

Schulze, Max, die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs u. der Schweiz. Mit 92 Chromotaf., 1 Taf. in Schwarzdr. u. 1 Stahlst. 11—13. (Schluss-)Lfg. Lex.-8°. (18 Taf. m. VIII, 18, 14 S. u. 30 Bl. Text.) Gera, F. E. Köhler. baar à n. ℳ 1. —

Ville, G. L'Analyse de la terre par les plantes. In-4°, 76 p. avec grav. Paris.

8. Anatomie, Physiologie, Biologie.

Boucher, H. Hygiène des animaux domestiques. Avec une préface par Ch. Cornevin. In-18 jésus, XII-504 p. avec 71 figures. Paris, J. B. Baillière et fils. fr. 5. —

Bütschli, Prof. Dr. O., vorläufiger Bericht üb. fortgesetzte Untersuchungen an Gerinnungsschäumen, Sphärokrystallen u. die Structur v. Cellulose- u. Chitinmembranen. gr. 8°. (63 S. m. 3 Taf.) Heidelberg, C. Winter. n. ℳ 3. —

Courmont, F. Le Cervelet, organe physique et sensitif. In-8°, 68 p. Paris, F. Alcan.

Ellinger, San.-Thierarzt Schlachthofdir. Rich., vergleichend physiologische Untersuchungen üb. die normale Pulsfrequenz der Haussäugethiere. Diss. gr. 8°. (62 S.) Greifswald. (L., G. Fock.) baar n. ℳ 1. —

Giannelli dott. **Lu.** Topografia cranio-rolandica nei plagiacefali. Siena, 1894. 8°. p. 18.

Halliburton, Prof. Dr. W. D., Grundzüge der chemischen Physiologie. Deutsch bearb. v. Privatdoz. Dr. K. Kaiser. gr. 8°. (VIII, 156 S. m. 74 Holzschn.) Heidelberg, C. Winter. n. ℳ 4. —; geb. in Leinw. baar n. ℳ 4. 80

Hewitt, J. J. The Ruling Races of Prehistoric Times in India, South-Western Asia, and Southern Europe. With numerous Diagrams and Maps. 8vo. pp. 702. Constable. 18 s.

Lombroso, Paola. Saggî di psicologia del bambino, con prefazione di **Cesare Lombroso.** Torino, 1894. 16°. p. xij, 284. L. 2. 50

Maillard, E. Etude sur le sommeil et ses phénomènes au point de vue physiologique, psychologique, littéraire et artistique. In-8°, 73 p. Savenay, Allair.

Perroncito, prof. Ed. Appunti sugli insetticidi: studî ed esperimenti. Torino, 1894. 8°. p. 62. L. 2. —

Sanders, A. Researches in the Nervous System of Myxine Glutinosa. 4to. Williams & N. sewed, 10 s. 6 d.

Sergi, G. Principî di psicologia: dolore e piacere, storia naturale dei sentimenti. 16.° p. 412 e 1 tav. Milano, Dumolard. L. 4. 50

Sesquès, F. Contribution à l'étude du coeur sénile (coeur sénile sans altérations pathologiques) (thèse). In-4°, 72 p. et planches. Marseille.

Stein, Privatdoc. Dr. Stanisl. v., die Lehren v. den Funktionen der einzelnen Theile des Ohrlabyrinths. Aus dem Russ. übers., f. die deutsche Ausgabe bearb. u. hrsg. von Privatdoc. Dr. C. v. Krzywicki. gr. 8°. (XX, 697 S. m. 190 Abbildgn.) Jena, G. Fischer. n. *M.* 15. —

Surbled, G. Eléments de psychologie physiologique et rationnelle. In-18 jésus, VIII-206 p. Paris, G. Masson.

Tomes, C. S. A Manual of Dental Anatomy, Human and Comparative. With 235 Illustrations. 4th edit. cr. 8vo. pp. 567. Churchill. 12 s. 6 d.

Weinhold, Prof. Dr. Adf. F., hypnotische Versuche. Experimentelle Beiträge zur Kenntniss des sogenannten thier. Magnetismus. Ergänzung u. Berichtigg. der im 3. Thle. v. Zöllner's wissenschaftl. Abhandlgn. veröffentlichten Mittheilgn. des Verf. 4. Abdr. gr. 8°. (31 S.) Chemnitz, M. Bülz. n. *M.* 1. —

Weismann, A. The Effect of External Influences upon Development. 8vo. (The Romanes Lecture, 1894.) Frowde. sewed, 2 s.

9. Geographie und Ethnologie.

Barbier, J. V., et Anthoine. Lexique géographique du monde entier, publié sous la direction de M. E. Levasseur publiée par le ministère de l'intérieur. Fascicules 2, 3. In-8° à 2 col., p. 49 à 176. Nancy, Berger-Levrault et Ce. Le fascicule fr. 1. 50

Brandis, Gymn.-Oberlehr. E., Berg- u. Thalnamen im Thüringer Walde. Gesammelt u. sprachlich untersucht. 12°. (74 S.) Erfurt, H. Neumann. In Leinw. kart. n. *M.* 1. —

Brown, R. The Story of Africa and its Explorers. Vol. 3. 200 Original Illustrations. 4to. pp. 320. Cassell. 7 s. 6 d.

Calvert, A. F. The Aborigines of Western Australia. Post 8vo. pp. 52. Simpkin. 1 s.

Dantès Fortunat. Abrégé de la géographie de l'île d'Haïti, contenant des notions topographiques sur les autres Antilles. 2e édition, revue, corrigée et augmentée. In-12, X-166 p. avec 3 cartes hors texte. Paris, Guérin et Ce.

Deschamps, G. Sur les routes d'Asie. In-18 jésus, 370 p. Paris, Colin et Ce.

Eckerth, W., auf der Fahrt zum Nordkap. Reisebilder aus Norwegen. gr. 8°. (148 S. m. 15 Illustr. u. 8 farb. Karten.) Prag, H. Dominicus. n. *M.* 8. —; geb. in Leinw. n.n. *M.* 10. —

Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde, im Auftrage der Centralkommission f. wissenschaftl. Landeskunde v. Deutschland hrsg. v. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 8. Bd. 4. Hft. gr. 8°. St., J. Engelhorn.

4. Die landeskundliche Erforschung Altbayerns im 16., 17. u. 18. Jahrh. Von Dr. Chrn. Gruber. (77 S. m. 1 Karte.) n. *M.* 3. —

Gonzalez y Mendoza, don E. Voyages en Orient. Les Juifs es les Etrangers en Roumanie. Traduit de l'espagnol par Jules Flamerie. In-16, 100 pages. Nancy, Berger-Levrault et Ce. fr. 1. —

Hugues, Lu. Di Amerigo Vespucci e del nome America a proposito di un recente lavoro di T. H. Lambert (de St. Bris): osservazioni critiche. Casale, 1894. 8°. p. 35.

Kurz, Maler Frdr., aus dem Tagebuch d. K. über seinen Aufenthalt bei den Missouri-Indianern 1848 — 1852. Bearb. u. mitgetheilt v. dem Neffen Privatdoc. Dr. Emil Kurz. Mit Abbildgn. aus dem Skizzenbuch, jetzt im Besitz des histor. Museums in Bern. gr. 8°. (86 S.) Bern (Schmid, Francke & Co.). n. *M.* 1. 60

Mahé de la Bourdonnais, A. Voyage dans l'île de Man et le pays de Galles en 1890, avec des réflexions sur l'histoire des habitants. Notes de voyage. In-8°, VI-252 p. Paris, Jeandé. fr. 5. —

Mion. Rapport sur la mission hydrographique de Madagascar (années 1888-1889-1890). In-8°, 52 p. et 3 tableaux. Paris.

Pensa, H. L'Algérie: organisation politique et administrative, justice, sécurité, instruction publique, travaux publics, colonisation française et européenne, agriculture et forêts, propriété et état civil chez les indigènes. Préface par **M. E. Combes.** In-8°, XXXI-465 p. Paris, J. Rothschild.

Tittel, Dr. Ernst, die natürlichen Veränderungen Helgolands u. die Quellen üb. dieselben. gr. 8°. (IV, 155 S.) L., G. Fock. baar n. *M.* 2. 50

10. Technologie.

Borghini, prof. N. Il fulmine: proposte di modificazioni scientifico-pratiche sulla costruzione e posa dei parafulmini. Arezzo, 1893. 16°. p. 19.

Bouant, E. La Galvanoplastie: le Nickelage; l'Argenture; la Dorure; l'Electro-Métallurgie et les applications chimiques de l'électrolyse. In-18 jésus, 384 pages avec 52 fig. dans le texte. Paris, J. B. Baillière et fils.

Boussac, A. Construction des lignes électriques aériennes. Cours complété par E. Massin. In-8°, II-317 p. avec fig. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 7. 50

Buchetti, J. Les Pompes centrifuges et rotatives: théorie pratique, construction, installation. In-8°, 104 p. avec fig. et 10 planches. Paris.

Faccioli, A. Teoria del volo e della navigazione aerea. Ricerche sperimentali sulla resistenza dell'aria. Teoria dell'elice e del timone. 8.° gr. p. 318, con 52 incis. e 2 tavole intercalate nel testo. Milano, Hoepli. L. 6. 50

Gibbings, A. H. Dynamo Attendants and their Dynamos: a Practical Book for Practical Men. Cr. 8vo, pp. 61. Rentell. limp. 1 s.

Kapp, Gisbert, elektrische Wechselströme. Autoris. deutsche Ausg. v. Herm. Kaufmann. gr. 8°. (V, 160 S. m. Fig.) L., O. Leiner. n. *M.* 2. —; geb. in Leinw. baar n. *M.* 2. 50

Krüger, E. A., die Herstellung der elektrischen Glühlampe. gr. 8°. (VII, 103 S. m. 72 Abbildgn. u. 5 **Taf.**) L., O. Leiner. n. *M.* 3. —; geb. in Leinw. baar n. *M.* 3. 50

Lebiez, L. L'Electricien amateur. Manuel de travaux pratiques. In-18 jésus, II-224 p. avec 129 fig. Paris, Grelot. fr. 4. —

Lévy, M., et G. Pavie. Etude des moyens mécaniques et électriques de traction des bateux. Compte rendu d'une mission. Première partie: Halage funiculaire. T. 1er. In-4°, 260 p. et 54 planches. Paris.

Spataro, D. Igiene delle abitazioni. Vol. III (ultimo): Provvista, condotta e distribuz. delle acque. Parte 3a. (fine dell'opera): La distribuz. delle acque. 8.° gr. p. 636, con 345 incisioni e 4 tav. fuori testo. Milano, Hoepli. L. 22. 50

Trutat, E. La Photographie en montagne. In-18 jésus, IX-137 p. avec fig. et planche. Paris, Gauthier-Villars et fils. fr. 2. 75

Wilke, ing. Arturo e Pagliani, prof. Stef. L' elettricità: sua produzione e sue applicazioni nelle arti, nelle scienze e nell'industria. Prima traduzione italiana riveduta ed ampliata col concorso di distinti tecnici. Disp. 1-2. Torino, 1894. 8° fig. p. 1-80. Cent. 60 la dispensa.

Witz, A. Théorie des machines thermiques à vapeur, à air chaud et à gaz tonnants. In-16, 187 pages avec figures. Paris, G. Masson. fr. 2. 50

Drucken, ähnlich denen des Wasserstoffs, nimmt sein Ausdehnungscoëfficient ab, d. h. das Gas wird elastischer. 4) Soweit Versuche mit Kohlensäure möglich waren, scheint ihr Verhalten dem des Wasserstoffs und des Stickstoffs zu entsprechen; doch konnten keine sehr zuverlässige Beobachtungen gemacht werden wegen der Neigung des Gases zu condensiren und am Glase zu haften. Im Ganzen stimmen die Ergebnisse mit denen von Mendelejeff und Siljeström, obwohl sie aus der Wärmeausdehnung abgeleitet sind, während die letzteren sich auf die Zusammendrückbarkeit der Gase stützten. Ebenso sind die Resultate von Bohr über das Verhalten des Sauerstoffs, gleichfalls nach einer verschiedenen Methode, bestätigt worden.

„Es darf somit als festgestellt betrachtet werden, dass die Ausdehnbarkeit der Gase mit sinkendem Druck abnimmt, und es muss untersucht werden, warum dies geschieht. Vom Standpunkte der kinetischen Theorie wird der Druck veranlasst durch die Stösse der Molekeln gegen die Wände des sie einschliessenden Gefässes, und die Stösse sind von ihrer translatorischen Bewegung bedingt. Innere Bewegung erhöht den Druck nicht. Wenn man nun einem Gase Energie zuführt, indem man seine Temperatur steigert, und das Gas nicht mit einer genügenden Drucksteigerung antwortet, so scheint der Schluss unvermeidlich, dass seine innere Energie in höherem Grade gewachsen ist als seine translatorische Energie. Es mag müssig sein, über den äussersten Endzustand der Verdünnung zu speculiren; aber wenn diese verminderte Ausdehnungsgeschwindigkeit weiter zunimmt mit der Verdünnung, so muss schliesslich ein Punkt erreicht werden, wo alle empfangene Energie sich in innere Bewegung verwandelt. Kann dies die Ursache, oder eine Ursache der Phosphorescenz im hohen Vacuum sein?“ Ostwald's Annahmen über die Grenzerscheinungen der Volumenergie (Allgem. Chemie 2. Aufl., Bd. II, S. 32) führen auch zu der Vorstellung, dass bei sehr grossem Volumen der Druck schliesslich Null wird und eine weitere Volumzunahme ausgeschlossen ist; danach muss die Atmosphäre eine obere Grenze haben.

„Das abnorme Verhalten des Sauerstoffs ist, wenn nicht mehr, so doch mindestens ebenso schwierig zu erklären. Einige tiefe Veränderungen müssen plötzlich bei dem Drucke von 0,7 mm eintreten. Ob diese Aenderung eine Art Dissociation ist, oder nicht, kann nicht leicht bestimmt werden; aber die Spectra des Sauerstoffs scheinen darauf hinzuweisen, dass er im Stande ist, bei niedrigem Druck in mehreren Modificationen zu existiren.“

Max Toepler: Bestimmung der Volumänderung beim Schmelzen für eine Anzahl von Elementen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1894, Bd. LIVI, S. 343.)

Im Gegensatze zu den Ausdehnungscoëfficienten der Elemente, welche schon seit längerer Zeit bekannt sind, war die Volumänderung beim Schmelzen für die meisten Elemente bis vor Kurzem, selbst ihrem Vorzeichen nach, noch unbekannnt; erst in den letzten Jahren ist sie für eine immer noch sehr beschränkte Zahl bestimmt worden. Zum Ausfüllen dieser Lücke lieferte der Verf. einen Beitrag, indem er für eine Anzahl von Elementen festzustellen suchte, um wieviel Cubikcentimeter ein Gramm der betreffenden Substanz beim Schmelzen sich ausdehnt, bezw. zusammenzieht; dabei legte er weniger Gewicht darauf, diese Grössen mit möglichster Genauigkeit zu ermitteln, als die Constante für eine grössere Anzahl von Elementen aufzusuchen, da schon eine angenäherte Bestimmung, wie aus der Abhandlung überzeugend hervorgeht, eine sehr mühsame und zeitraubende ist. Untersucht wurden die Elemente Na, Sn, K, Rb, Bi, Tl, J, Br, Zn, Pb, Sb, Cd, Al, Te, S, Se. Die Methode der Untersuchung war die dilatometrische; aber für die einzelnen Gruppen von Elementen mussten nach Dimensionen, Gestalt und Material verschiedene Dilatometer verwendet werden. Ganz besondere Schwierigkeiten boten die drei letztgenannten Elemente wegen der verschiedenen Modificationen, in welche sie beim Erstarren je nach den Temperaturgraden übergehen.

Auf die Untersuchung selbst soll hier nicht näher eingegangen werden; das schliessliche Ergebniss derselben enthält die nachstehende Tabelle, in welcher die Constante $k\lambda$ die Zahl der cm³ angiebt, um welche sich 1 g des Elementes beim Schmelzen ausdehnt:

Element	$k\lambda$	Element	$k\lambda$	Element	$k\lambda$	Element	$k\lambda$
Na	0,0264	Zn	0,010	Cd	0,0064	J	0,0434
Al	0,019	Se	(0,018)	Sn	0,00390	Tl	0,0027
S	0,0287	Br	0,0511	Sb	0,0022	Pb	0,0034
Ka	(0,030)	Rb	0,014	Te	0,0123	Bi	−0,0034

Aus den von anderen Forschern ausgeführten Bestimmungen, welche zum Theil Elemente betreffen, die auch von Herrn Toepler untersucht worden sind, zum Theil aber andere Elemente, seien die letzteren hier zur Ergänzung der vorstehenden Tabelle angeführt. Verf. berechnete aus den vorliegenden Angaben die Werthe $k\lambda$ und fand für Phosphor $k\lambda = 0{,}019$, für Eisen $k\lambda = -0{,}0085$ und für Quecksilber $k\lambda = 0{,}00259$.

„Da nach dem Vorangegangenen die Volumänderungen beim Schmelzen erst für den dritten Theil aller Elemente bekannt sind, dürfte es etwas gewagt erscheinen, jetzt schon einige allgemeine Schlüsse ziehen zu wollen. Stellte man jedoch die Elemente nach der bekannten Anordnung von Mendelejew zusammen, so sieht man, dass alle bisherigen Bestimmungen sich auf Elemente der Gruppen Natrium und Kalium beziehen, dass also für diese Gruppen der Werth der Constanten von einer zu Vergleichen genügenden Anzahl von Elementen bekannt sein dürfte.“ Bei Beschränkung auf diese Gruppen zeigen sich folgende Gesetzmässigkeiten:

1) „Der Werth der Constanten nimmt im Allgemeinen innerhalb jeder Gruppe ab mit steigendem Atomgewicht.“ 2) „Die Constante ist eine ausgesprochen periodische Function der Atomgewichte; die Periode entspricht den sonst bekannten periodischen Aenderungen der Eigenschaften der Elemente. Die Gestalt der Curve [die Atomgewichte als Abscisse, die Werthe der Constanten als Ordinate] ähnelt auffallend der bekannten Curve für die Atomvolumina.“ 3) „Der Ausdehnungscoëfficient der Elemente in fester Form und ihre Volumänderung beim Schmelzen stehen in einem bestimmten Abhängigkeitsverhältniss zu einander.“

Raoul Pictet: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Phosphorescenz-Erscheinungen. (Compt. rend. 1892, T. CXIX, p. 527.)

Um zu prüfen, ob eine starke Temperaturerniedrigung einen Einfluss ausübt auf die Helligkeit von Substanzen, welche nach einer Belichtung durch die Sonne im Dunkeln leuchten, hat Herr Pictet folgende Versuche angestellt:

Glasröhren wurden mit Pulver von Schwefelcalcium, Schwefelbarium, Schwefelstrontium oder anderen phosphorescirenden Substanzen gefüllt; sie wurden dem Sonnenlichte exponirt und ihre Helligkeit im Dunklen beobachtet, wobei man sich dem Gedächtniss einzuprägen suchte, wie lange sie sehr lebhaft, mässig hell und schwach leuchteten. Nach diesem Vorversuche wurden die Röhren länger als eine Minute der Sonne exponirt, sodann plötzlich in einen Glascylinder gebracht, der mittelst Stickoxydul auf −140° abgekühlt war, wo sie nach 5 bis 6 Minuten die Temperatur von etwa −100° angenommen hatten. Aus diesem Kälteraum genommen, haben die phosphorescirenden Substanzen in vollkommener Dunkelheit kein Licht ausgestrahlt; als sie sich aber allmälig erwärmten, sah man

den oberen Theil der Röhren, der wegen des Schutzes durch den Halter weniger stark abgekühlt gewesen war, sich färben und immer heller leuchtend werden; die Farbe und Helligkeit rückten weiter vor und nach vier Minuten phosphorescirte die ganze Röhre wie gewöhnlich. In dieser Weise verhielten sich alle phosphorescirenden Substanzen.

Weitere Versuche wurden mit einer weniger niedrigen Temperatur angestellt. Alkohol wurde auf -75^0 abgekühlt und in denselben Röhren mit phosphorescirenden Substanzen getaucht, welche vorher der Sonne exponirt gewesen waren. Das helle Licht, welches die Röhre vorher ausstrahlte, verwischte sich zusehends im ersten Centimeter der eingetauchten Röhre und erlosch vollständig, sowie die Oberfläche des Pulvers -60^0 oder -70^0 erreicht hatte. Hatte man die Röhren länger als eine halbe Stunde in der Kälte gelassen und liess sie sich dann von selbst erwärmen, so begann die Substanz wieder mit derselben Helligkeit zu leuchten, wie im Moment des Eintauchens. Auch diese Versuche gelangen mit allen Substanzen; trotz der Verschiedenheit ihres Phosphorescenzlichtes, strahlten alle schliesslich vor dem Erlöschen ein fahles Gelb aus.

Durch Magnesiumlicht in der Dunkelkammer leuchtend gemachte Röhren erloschen gleichfalls, sowie sie in Alkohol von -70^0 getaucht wurden.

„Es ist sonach sicher, dass das Hervorbringen des Phosphorescenzlichtes eine bestimmte Bewegung der constituirenden Körpertheilchen erfordert. Wenn man sie abkühlt und wenn man progressiv die oscillatorischen Wärmebewegungen annullirt, so entstehen keine Lichtwellen mehr und die Phosphorescenz verschwindet."

Diese Versuche sollen noch weiter fortgesetzt werden.

J. Thiele und **A. Lachmann**: Ueber das Nitramid. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1894, Bd. XXVII, S. 1909.)

Die Darstellung des Nitramids durch die Verff. liefert ein weiteres Beispiel dafür, wie man, von organischen Substanzen ausgehend, zu kohlenstofffreien, also dem Gebiet der anorganischen Chemie zuzurechnenden Körpern gelangen kann (vergl. die Darstellung der Stickstoffwasserstoffsäure durch Curtius, Rdsch. VII, 257). Das Urethan, der Aethylester der Amidokohlensäure $CO<^{NH_2}_{O.C_2H_5}$, lässt sich durch Behandeln mit Salpeterschwefelsäure nitriren und liefert dabei das Product $CO<^{NH.NO_2}_{O.C_2H_5}$. Wenn man dieses Nitrourethan mit einer Lösung von Kali in Methylalkohol versetzt, so wird es verseift, und gleichzeitig wird der Imidwasserstoff durch ein Kaliumatom ersetzt, so dass das Product $CO<^{NK.NO_2}_{OK}$, nitrocarbaminsaures Kalium, resultirt. Dieses Kaliumsalz nun zerfällt, wenn man es in ein Gemisch von Eis und Schwefelsäure einträgt, in Kohlensäure und Nitramid $NO_2.NH_2$. Der neue Körper ist eine feste, weisse Substanz, die in den meisten Lösungsmitteln aufgelöst werden kann; seine wässerigen Lösungen sind sauer. Er ist sehr zersetzlich; heisses Wasser und concentrirte Schwefelsäure zerstören ihn, Alkalien und alkalisch reagirende Salze, wie Soda, Borax spalten ihn in Stickoxydul und Wasser so vollständig, dass man darauf eine Bestimmung der Substanz gründen kann. Fm.

Otto Helm: Mittheilungen über Bernstein. XVI. Ueber Birmit, ein in Oberbirma vorkommendes, fossiles Harz. (Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig 1894, N. F., Bd. VIII, S. 63.)

Das Vorkommen des Bernsteins in Oberbirma war schon im vorigen Jahrhundert den Chinesen bekannt, die aus dem Fossil Schmuck- und Gebrauchsgegenstände zu fertigen verstanden. Er findet sich nördlich von Moung in Schichten, die nach Herrn F. Noetling zweifellos posteocänen Ursprungs sind. Das Gebiet, in dem die Bernsteinminen liegen, ist nur schwer zugänglich, weil es von wilden, zu Unruhen geneigten Völkerschaften, den Bachins, bewohnt wird; doch kommen die Producte der Minen durch den Handel nach Mandelay, der Hauptstadt Birmas, wo bis vor wenigen Jahren eine verhältnissmässig blühende Bernstein-Industrie bestand. Von dem Bernstein, den Herr Noetling in den Minen Oberbirmas sammelte, erhielt Herr Helm ein ausgiebiges Material durch die Direction des Geological Survey of India, die ihn gleichzeitig mit der chemischen und physikalischen Untersuchung desselben betraute.

Diese Untersuchung ergab, dass hier ein eigenthümliches fossiles Harz vorliegt, das sich von dem bisher bekannten wesentlich unterscheidet. Es wird vom Verf. mit dem Namen „Birmit" bezeichnet.

Die meisten der untersuchten Stücke sind hellbraunroth bis dunkelbraun und halb durchsichtig; andere haben eine rubinrothe Farbe und sind durchsichtig, zwei sind goldgelb und zwei weingelb. Die Stücke sind von einer Verwitterungsschicht umgeben, die verschiedene Farbe und Beschaffenheit zeigt, je nachdem die Luft bei der Fossilisation zu ihnen Zutritt hatte oder nicht.

Der Birmit unterscheidet sich vom Succinit, dem eigentlichen Ostseebernstein, und vom Rumänit, dem in Rumänien vorkommenden Bernstein, hauptsächlich durch den Mangel an Bernsteinsäure. Von den anderen bekannten bernsteinähnlichen Harzen aus der Gruppe der Retinalithe unterscheidet sich der Birmit durch seine feste, derbe Beschaffenheit, die ihn zu Schnitz- und Drechslerarbeiten besonders geeignet macht, ferner durch seine chemischen Bestandtheile, seine oft lebhaften Farbentöne und seine Fluorescenz. In letzterer Beziehung ähnelt er dem in Sicilien vorkommenden Simetit; doch zeigt dieser noch lebhaftere Farbentöne, namentlich in Roth. Dann ist der Simetit auch reicher an organisch gebundenem Schwefel und weniger widerstandsfähig gegen Lösungsmittel, als der Birmit. Von dem in Auckland vorkommenden Ambrit unterscheidet sich der Birmit hauptsächlich durch seinen niedrigeren Sauerstoffgehalt und eine sehr geringe Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff.

In vielen, namentlich den typischen, braunrothen Stücken des Birmits sind feine Wolken und in Bläschen eingeschlossene Körnchen einer Substanz enthalten, die aus einem wässerigen Zellsafte enstanden ist, der einst mit dem Harze gemeinsam aus der Stammpflanze floss und mit ihm gemeinsam der Fossilisation unterlag. F. M.

A. Brauer: Ueber die Encystirung von Actinosphaerium Eichhornii Ehrbg. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1894, Bd. LVIII, S. 189.)

Seit Ausgang des vorigen Jahrhunderts ist unter den Protozoen des süssen Wassers die Gruppe der Sonnenthierchen oder Heliozoa bekannt. Diesen Namen verdanken sie der Kugelgestalt ihres Körpers, von dem eine Anzahl langer, dünner, wie Strahlen radienartig angeordneter Schleimfäden oder Pseudopodien ausstrahlt. Letztere sind meist bei starken Vergrösserungen eben noch als feine Fäden erkennbar und bestehen aus zwei Substanzen, einem feineren, eine Art Skelett bildenden, organischen Axenfaden und einem dünnen Ueberzug körnigen Protoplasmas. Der Körper zerfällt in eine Rinden- und eine Marksubstanz, welche durch die Verschiedenartigkeit ihres Protoplasmas unterschieden werden. In der Rinde liegen die contractilen Vacuolen, in der Marksubstanz der oder die Kerne. Zu den wenigen vielkernigen Formen gehört das schönste und grösste Sonnenthierchen des süssen Wassers, das im vorigen Jahrhundert vom Pfarrer Eichhorn entdeckte Actinosphaerium Eichhornii von etwa Stecknadelknopfgrösse. Mit der Einkapselung dieses Urthierchens hat sich A. Brauer beschäftigt und damit einen dankenswerthen Beitrag zu dem Kapitel über den Encystirungsprocess geliefert, über den bisher nur sehr dürftige Beobachtungen zu verzeichnen sind.

Das erste Merkmal der beginnenden Encystirung, an dem man das betreffende Individuum von anderen mit Sicherheit unterscheiden kann, besteht in der Veränderung der Farbe, indem es bei auffallendem Lichte nicht mehr mattgrau, sondern milchweiss erscheint. Es hat seine Pseudopodien alle eingezogen und scheidet ringsum allmälig, wie die Schichtung vermuthen lässt,

eine glashelle Hülle aus, welche ziemlich mächtig werden kann. Unter dem Schutze derselben erfolgt ein immer stärkeres Compactwerden, welches in einer fortdauernden Abgabe der Vacuolenflüssigkeit und in einer engeren Zusammenlagerung der Körner, womit natürlich auch eine Grössenabnahme des ganzen Thieres verbunden ist, seinen Grund hat. In der Markschicht treten charakteristisch geformte, dotterartige Körnchen auf, vom Protoplasma werden in allen Theilen kieselige, unregelmässig gestaltete und gezackte Skelettstücke ausgeschieden, die allmälig nach der Peripherie hin verlagert werden, und endlich verschmelzen eine grössere Anzahl von Kernen mit einander. Während dieser Vorgänge, welche eine geraume Zeit in Anspruch nehmen, ist äusserlich am Thierchen wenig wahrzunehmen. Im Innern gehen alsdann weitere Veränderungen vor sich; die Markmasse, Körner und Kerne erfahren eine bestimmte Anordnung. Um je einen der nach der Verschmelzung vorhandenen Kerne gruppirt sich eine, wie es scheint, gleich grosse Menge von Körnern. Die Partien, deren Zahl mit der Grösse des Thieres und der hierdurch bedingten Zahl der Kerne wechselt, sondern sich bald in der Weise schärfer von einander, dass an der Grenze an der Oberfläche kleine Einbuchtungen entstehen, welche wie Zellgrenzen bei einem sich furchenden Ei aussehen. Nachdem diese Vorbereitungen beendet sind, erfolgt der Zerfall des Ganzen in so viele Theile, wie Kerne vorhanden sind und im Sinne der Anordnung des Inhaltes. Eine jede dieser „Cysten erster Ordnung" rundet sich mehr oder weniger ab und scheidet ihrerseits wiederum eine glashelle Gallerthülle ab, so dass also jetzt jede von zwei derartigen Hüllen, der allen gemeinsamen und der nur jeder allein zukommenden, umgeben ist. Die Zahl der Cysten erster Ordnung schwankt nach Brauer's Beobachtungen zwischen eins und zehn, gewöhnlich trifft man vier bis sechs. Darauf erfolgen wiederum eine oder zwei Theilungen sowohl des Kernes wie der Zelle, wodurch Cysten zweiter Ordnung gebildet werden, die eine feste, nach aussen und innen scharf begrenzte Kieselhülle ausbilden und zu Ruhecysten werden. Eine jede solcher Ruhecysten hat nur einen central liegenden, grossen Kern; derselbe ist umgeben von einer Zone von Körnern, an diese schliesst sich weiter nach aussen eine schmale körnchenfreie Rindenschicht; weiter nach aussen folgt die Kieselhülle, dann eine gallertige Hülle, die zwei oder vier Cysten umschliesst, und endlich eine zweite gallertige Hülle, von welcher alle Cysten umgeben sind. Die Ruhecysten verharren längere Zeit in Ruhe; alsdann entwickeln sich aus denselben entweder einkernige oder, nachdem in der Cyste bereits Kerntheilungen erfolgt sind, mehrkernige Actinosphaerien, in denen die dotterartigen Körner allmälig verschwinden, so dass sie bald anderen Actinosphaerien völlig gleichen.

Früher war man geneigt, dem Encystirungsprocess und den bei ihm auftretenden Vorgängen eine besondere Bedeutung zuzuschreiben. Schneider wollte in der Verschmelzung der Kerne einen „Befruchtungsact" sehen. Dafür liegt aber nicht der geringste Grund vor, denn das Wichtigste an der Conjugation, die Verschmelzung der Kerne verschiedener Thiere, fehlt. Eine Conjugation von zwei Actinosphaerien vor der Encystirung, die Schneider vermuthete, tritt nach Brauer nur sehr selten ein und in den wenigen Fällen der Conjugation, die Brauer beobachtete, fand keine Encystirung statt. Mit Recht meint daher Herr Brauer, man sollte bei der Beurtheilung der Vorgänge derartige Gesichtspunkte überhaupt fallen lassen und hinter denselben nichts Geheimnissvolles suchen, sondern in der Encystirung lediglich eine Schutzeinrichtung gegen äussere schädliche Einflüsse sehen, welche secundär erst sich ausgebildet hat, und mit welcher secundär auch eine Vermehrung durch Theilung verbunden ist. —r.

Frederick C. Newcombe: Der Einfluss mechanischen Widerstandes auf die Entwickelung und die Lebensperiode der Zellen. (The Botanical Gazette 1894, Vol. XIX, p. 149.)

Die Frage, wie sich wachsende Pflanzengewebe verhalten, wenn ihr Wachsthum durch äusseren Widerstand gehemmt wird, ist kürzlich durch Herrn Pfeffer eingehend behandelt worden (vergl. Rdsch. IX, 261). Unter Benutzung des gleichen Verfahrens, nämlich des Einschlusses der zu untersuchenden Pflanzentheile in Gyps, hat Herr Newcombe weitere Versuche (begonnen im Pfeffer'schen Laboratorium in Leipzig) angestellt, die zu folgenden Ergebnissen führten.

Das meristematische (Theilungs-)Gewebe der Vegetationspunkte, der intercalaren Zonen und des Cambiums bewahrt eine beträchtliche Zeit hindurch seine Functionsfähigkeit, wenn es durch äusseren Widerstand am Wachsthum gehindert wird. Das Gewebe bleibt dabei anscheinend unverändert; die Zellen theilen sich nicht, die Wände werden nicht dicker und ihre Zusammensetzung erleidet keine Veränderung.

Die Periode zwischen der Bildung einer Zelle und der Erreichung ihres bleibenden Zustandes wird durch einen das Wachsthum verhindernden, oder aufhaltenden, äusseren Widerstand verlängert. Dies zeigt sich im Einzelnen darin, dass die Zone der Verlängerung in Wurzeln und Stengeln langsamer in ihre endgültige Länge übergeht; dass die Differenzirung des Grundparenchyms in Collenchym, Sclerenchym und sclerenchymatisches Parenchym langsamer vorrückt; dass alle dickwandigen und verholzten Elemente der Gefässbündel sich langsamer entwickeln.

Die Korkbildung wird durch einen äusseren Widerstand aufgehalten.

Unter dem Drucke eines mechanischen Widerstandes erreichen die Zellen ihren bleibenden Zustand bei geringerer Grösse und dünneren Wänden als unter normalen Bedingungen.

Die Lebensdauer von Zellen, die gewöhnlich früh sterben, wird verlängert, wenn ihre volle Ausdehnung oder diejenige benachbarter Zellen durch einen äusseren mechanischen Widerstand verhindert wird.

Wenn während der primären oder der secundären Ausdehnung in einem dicotylen Stamm mit nicht sehr widerstandsfähigem Mark das radiale Wachsthum durch äussere mechanische Mittel verhindert wird, so tritt eine hauptsächlich durch die Ausdehnung der Rindenzellen veranlasste Verrückung der Gefässbündelzone gegen die Stammaxe hin ein. Später wird indessen die Rinde durch das Wachsen der Gefässbündelzone zurückgedrängt.

Unter einem äusseren Druck, der gross genug ist, um die Cambiumderivate zu verhindern, ihre normale Grösse zu erreichen, fährt doch das Cambium fort, neue Zellen zu bilden. Dies zeigt, wie die Kraft der Ausdehnung im Cambium grösser ist, als in seinen, etwas von ihm entfernten Derivaten. F. M.

Paul Schreiber: Klimatologie des Königreichs Sachsen. Erste Mittheilung. Mit 2 Tafeln. (Stuttgart 1893, Verlag von J. Engelhorn.)

Von dem Gedanken ausgehend, dass das Klima eines Ortes durch seine ganz bestimmte geographische Lage bedingt ist (geographische Breite, Seehöhe u. s. f.), sucht der Verf. obiger Arbeit dasselbe in Formeln einzukleiden. Von einer Grundformel ausgehend, zeigt er, wie sich dieselbe für die einzelnen meteorologischen Elemente verändert. Der Verf. hat ferner für die Stationen des Königreichs Sachsen die Mittelwerthe für die einzelnen meteorologischen Elemente nach dem vorhandenen Beobachtungsmateriale berechnet und versucht, die so gewonnenen Werthe mit den theoretisch nach seiner Formel berechneten Werthen in Einklang zu bringen.

Wenn auch eine völlige Uebereinstimmung nicht erzielt wurde, so ist doch gerade diese Arbeit insofern bemerkenswerth, als der Verf. bei der Behandlung klimatischer Fragen zum ersten Male von der rein statistischen Methode abgegangen ist und sich vielmehr bemüht hat, die unmittelbare Abhängigkeit der klimatischen Elemente eines Ortes von seiner geographischen Lage mit mathematischer Genauigkeit nachzuweisen. G. Schwalbe.

Richard Börnstein: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1888. Abtheil. 2. (Braunschweig 1894, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die jüngst erschienene zweite Abtheilung der Fortschritte der Physik im Jahre 1888 bringt die vollständigen Berichte über die in diesem Jahre veröffentlichten Arbeiten aus dem Gebiete der Optik, der Wärme- und der Elektricitätslehre. Bei der bekannten Vortrefflichkeit dieser von den Mitgliedern der physikalischen Gesellschaft zu Berlin verfassten Berichte genügt an dieser Stelle der Hinweis auf das Erscheinen des vorgenannten Bandes.

H. J. Kolbe: Einführung in die Kenntniss der Insecten. Mit 324 Holzschnitten. (Berlin 1893, Ferd. Dümmler Verlag.)

Unter allen Ordnungen des Thierreichs erfreuen sich in Laienkreisen die Insecten des grössten Interesses. Nach Hunderten zählen in den verschiedensten Berufskreisen die Schmetterlings- und Käfersammler und manche solcher Sammlungen besitzt einen hervorragenden systematischen oder zoogeographischen Werth und zeichnet sich aus durch tadellose Schönheit der Exemplare. Die meisten dieser Entomologen aber setzen ihren Stolz nur in den Besitz einer reichen und schönen Sammlung, sie kümmern sich wenig um die Biologie ihrer Lieblinge und eine Beschäftigung mit ihnen vom höheren, allgemein zoologischen Standpunkte aus, ein Studium der Anatomie und Physiologie der Insecten liegt ihnen meist völlig fern. Da erscheint zur rechten Zeit das vorliegende Werk; es soll eine Einführung sein in die Kenntniss der Insecten, nähert sich aber einem Compendium der Entomologie; ausführlich, unter Beigabe zahlreicher Abbildungen, die zum grösseren Theile Originale sind, werden im vorliegenden Band Anatomie und Physiologie der Insecten behandelt; Embryologie und Biologie finden nur kurz Erwähnung und sind vielleicht einer späteren Publication vorbehalten. Der Entomologe, wie der allgemeine Zoologe, findet eine Fülle des Interessanten in dem Werk, dessen Durchsicht den Beweis liefert, wie viele reizvolle, gelegentliche Beobachtungen und feine Bemerkungen in der entomologischen Literatur versteckt und häufig leider auch begraben sind; umgekehrt drängt sich aber auch die Bemerkung auf, wie bezüglich vieler Fragen bis jetzt nur ganz gelegentliche Beobachtungen vorliegen und hier noch ein weites Feld für zusammenhängende Untersuchungen brach liegt. So wäre z. B. eine lohnende Aufgabe eine Vergleichung der Gifthaare und ihre Mechanik, wofür besonders exotische Schmetterlingsraupen prachtvolle Beispiele liefern. Nicht minder dankbar und von grossem Interesse ist eine Uebersicht über die Duftorgane im Reich der Insecten; die bisher vorliegenden Angaben über Duftorgane (Duftschuppen, Duftbüschel u. dergl.), besonders bei Schmetterlingen, aber auch Käfern und Phryganeen, erschöpfen das Thema lange nicht. Nur beiläufig sei hier bemerkt, dass z. B. unter den Hymenopteren die Gallwespe Biorhiza einen intensiven, an Citronell erinnernden Geruch ausscheidet, wie sich Ref. im letzten Sommer an der agamen Form dieser kleinen Wespe überzeugen konnte.

Sehr anzuerkennen ist bei Kolbe's Werk unter anderem auch das ausführliche Sachregister und die jedem Kapitel sich anschliessende Literaturzusammenstellung, die zwar nicht den Anspruch auf Vollständigkeit macht, aber doch das Wesentlichste enthält. Wir wünschen dem uns vorliegenden Buch weiteste Verbreitung, besonders aber möge es neben systematischen Prachtwerken einen Platz in der Bibliothek sammelnder Entomologen finden. Lampert.

Fr. Steudel: Gemeinfassliche praktische Pilzkunde für Schule und Haus. Ausgabe B. Mit 22 den Text erläuternden, treu nach der Natur gemalten Illustrationen auf 14 Tafeln in Farbendruck. (Tübingen 1894, Verlag der Osiander'schen Buchhandlung.)

Wie schon der Titel besagt, will der Verf. ein leicht verständliches Buch liefern, aus dem Jeder die Unterscheidung und Bestimmung der besten und wichtigsten Speisepilze und der giftigen Pilze lernen kann. Mit Recht hebt er hervor, dass es kein allgemeines Erkennungszeichen giebt, um essbare und giftige Pilze zu unterscheiden, oder die Giftigkeit oder Unschädlichkeit eines Pilzes zu erschliessen, und dass das einzige sichere Mittel die genaue Kenntniss der Arten selbst ist. Dazu führt das Buch durch genaue allgemein verständliche Beschreibungen, die durch schöne, colorirte Abbildungen der wichtigsten Arten wesentlich unterstützt werden.

Es ist nur zu billigen, dass der Verf. nicht alle Pilze beschreibt, die gegessen werden oder gegessen werden können, sondern nur die häufigsten, und dass er die seltneren oder die von geringerem Nahrungswerthe, sowie auch diejenigen, die leicht mit giftigen Pilzen verwechselt werden, fortlässt. Stets leitet er den Leser auf die Beachtung der wichtigsten Merkmale, sowie die Unterschiede der giftigen Arten derselben Gattung.

Im praktischen Theile giebt er eine gute Anleitung zum Suchen und Sammeln mit besonderer Berücksichtigung der Witterung und der Jahreszeit, eine kurze Anleitung zur Zubereitung und Conservirung und hebt den Nährwerth der essbaren Pilze hervor.

Wir wünschen mit dem Verf., dass seine Absicht den Genuss dieses werthvollen Nahrungsmittels in weiteren Volksschichten zu verbreiten, durch sein Buch wesentlich gefördert werde. Die dazu nöthigen Eigenschaften allgemeiner Verständlichkeit und praktischer Hinweise bietet es, wie schon hervorgehoben. P. Magnus.

Aus der 66. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte. Wien 1894.

Nachdem wir bereits in unserem früheren Aufsatze den Inhalt der in den allgemeinen Sitzungen gehaltenen Vorträge skizzirt haben, soll im Nachfolgenden auf die Thätigkeit der Fachabtheilungen hingewiesen werden. Es empfiehlt sich hierfür, den Geschäftsgang jeder Abtheilung gesondert herauszuheben.

Die 1. Abtheilung, Mathematik, constituirte sich zugleich als 5. Versammlung der „Deutschen Mathematiker-Vereinigung". Die Reihe der Vorträge eröffnete S. Oppenheim mit der Behandlung des Problems der Bestimmung der Kraft, welche zwischen zwei sich wechselseitig anziehenden Körpern wirksam ist, vorausgesetzt, dass die Bahn, in welcher sich die beiden Körper bewegen, durch eine auf rechtwinkelige Coordinaten bezogene Gleichung gegeben ist. Ist die Gleichung der Bahn $f(xy) = 0$, so ist die gesuchte Kraft $R = -\frac{c^2 r}{\varrho n^3}$, worin ϱ den Krümmungshalbmesser und n die Länge der vom Orte des anziehenden Körpers auf die jeweilige Tangente gezogenen Normalen vorstellt. Das Potential der Kraft ist $P = \frac{1}{2} \cdot \frac{c^2}{n^2}$. Norbert Herz besprach hierauf die durch Anwendung eines geeigneten Collimators wenigstens theilweise zu erreichende Umgehung der bei Meridianbeobachtungen störenden Einflüsse unvermeidlicher Libellenfehler. Wassiliew (Kasan) berichtete über ein Anfang dieses Jahres aufgefundenes Heft, welches die Vorlesungen von Lobatschewsky über die Geometrie aus den Jahren 1815 und 1816 umfasst. Das Heft enthält drei verschiedene Versuche, die Parallelentheorie zu verbessern, ist also ein Vorläufer der Publication von 1826. Leo Königsberger behandelte einen Satz aus der Theorie der Differentialgleichungen. Er betrifft den Fall, dass eine gewöhnliche irreductible Differentialgleichung und eine partielle Differentialgleichung ein gemeinsames Integral haben. Klein (Göttingen) erörterte die Eigenschaften linearer, homogener Differentialgleichungen 2. Ordnung zwischen zwei Variablen. Gordan (Erlangen) entwickelte die Formel, welche die nothwendige und hinreichende Bedingung für das Zerfallen einer Curve n^{ten} Grades in n-Gerade darstellt. Heger (Clausthal) sprach über die Bildung von Resultanten in der sphärischen Trigonometrie, Dyck (München) über specielle Untersuchungen zur Kronecker'schen Charakteristik eines Functionensystems, Stäckel (Halle) über Anwendungen der Lie'schen Gruppentheorie auf die Dynamik. Mandl (Prossnitz) entwickelte eine Methode zur Zerlegung einer ganzen ganzzahligen Function in irreductible Factoren. O. Simony (Wien) besprach die Einführung topologischer Gattungsbegriffe in die Lehre von den Verschlingungen und demonstrirte im Anschluss hieran eine Reihe von Verknüpfungen, Knotenverbindungen und Verknotungen. Man vergleiche hierzu die Abhandlung des Vortragenden im 96. Bande der Sitzgber. Akad. Wiss., Wien, S. 191 bis 286. Lerch erörterte ein bei Cauchy'scher Transformation der elliptischen Elementarfunction dritter Art auftretendes Integral. G. Kohn (Wien) behandelte eine Erweiterung eines Grundbegriffes der Geometrie der Lage. Den Ausgangspunkt bildet Staudt's Wurf von vier Punkten einer Geraden. Vortragender schreibt nun n-Elementen eines einförmigen Trägers einen Wurf zu, den er durch die Festsetzung definirt, dass zwei Reihen von je n Elementen denselben Wurf bestimmen sollen,

sobald sie projectiv sind. Diese Begriffserweiterung erweist sich besonders fruchtbar für die Theorie der Collineationen. Wirtinger erörterte einige Eigenschaften der Curve 4. Ordnung mit Doppelpunkt bei projectivischer Erzeugung derselben. K. Zindler (Wien) theilte eine neue Erzeugungsweise des linearen Complexes durch zweimalige Rotation mit. E. Czuber machte eine Mittheilung betreffs einer Methode der Untersuchung algebraischer Träger des Geschlechtes Eins, welche der Mathematiker E. Weyr im Entwurfe hinterlassen hat. Zsigmondy (Wien) sprach über Congruenzen, welche in Bezug auf einen Primzahlmodul keine Wurzeln haben. Gutzmer (Berlin) gab eine neue Herleitung für den Kirchhoff'schen Ausdruck des Huygen'schen Princips. Landsberg führte einige Betrachtungen über die Theorie der ganzen algebraischen Zahlen durch, in der Absicht, diese Theorie von vornherein mit der der bilinearen Formen in Verbindung zu setzen. Waelsch (Prag) erörterte einige Eigenschaften der Flächen dritter Ordnung. A. Tauber sprach über die Werthe einer analytischen Function längs einer Kreislinie. Kiepert (Hannover) beleuchtete die mathematische Ausbildung der Versicherungstechniker und die Unzulänglichkeit der hierauf abzielenden Universitätseinrichtungen. Kraus gab eine historische Darstellung der verschiedenen Richtungen in der Transformationstheorie und ging besonders auf die zahlentheoretische ein. Wangerin (Halle) besprach die Arbeiten von Lambert, Lagrange und Gauss über conforme Abbildung und die aus ihnen zu beurtheilenden Fortschritte.

In der 2. Abtheilung, für Astronomie, theilte Backlund mit, dass er sämmtliche Störungsrechnungen des Encke'schen Kometen von 1819 bis 1891 neu und doppelt berechnet habe. Das Ergebniss dieser mehrjährigen Arbeit führt zu der Annahme, dass die Masse Merkurs zur Masse der Sonne sich wie 1 : 9600000 verhält und dass man die Hypothese des widerstehenden Mittels fallen lassen muss, dagegen findet eine noch näher zu untersuchende Störung in der Nähe des Perihels statt. Fr. Bidschof (Wien) erläuterte die Construction und Einrichtung des von Albert Freiherr von Rothschild der Wiener Sternwarte gewidmeten Equatoréal coudé unter Hervorhebung der Vortheile solcher Fernrohre vor den „geraden" Aequatorealen. Krieger (München) berichtete über seine Mondbeobachtungen, welche er in der Weise durchführt, dass er in photographischen Aufnahmen von Mondgebilden alle Einzelheiten einträgt, welche er durch directe Beobachtung ausfindig macht. v. Niessl hielt einen Vortrag über die Weltstellung der Meteore, dessen Hauptpunkte sich dahin zusammenfassen lassen, dass erstens der Mangel einer nachweisbaren Verdichtung der Meteorbahnen in der Bewegungsrichtung der Sonne im Allgemeinen kein negatives Kriterium gegen die ausserplanetarische Herkunft der betreffenden Körper wäre. Der sichere Nachweis einer solchen Verdichtung müsste unbedingt die Annahme des stellaren Ursprungs mit sich bringen. Zweitens darf aus dem noch immer unvollständigen Beobachtungsmaterial über die Lage der scheinbaren Radiationspunkte mit grosser Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, dass die kosmischen Ausgangspunkte der Meteorbahnen zahlreicher sind auf jener Kugelhälfte, in welcher der Apex der Sonnenbewegung liegt. Archenhold (Berlin) machte Mittheilungen über die beabsichtigte Aufstellung eines Riesenfernrohres in Berlin, dessen Objectiv eine Oeffnung von 44 bezw. 50 Zoll erhalten soll. Derselbe Vortragende besprach sodann eine Methode zur Geschwindigkeitsbestimmung der Sternschnuppen. Sie beruht im Princip darauf, dass vor dem photographischen Objectiv ein Brett in Rotation versetzt wird. Die Sternschnuppe bildet sich dann nicht als continuirliche Spur ab, sondern sie erscheint je nach der Rotationsgeschwindigkeit des Brettes in eine Anzahl von Stücken gebrochen. Die scheinbare Geschwindigkeit der Sternschnuppe ergiebt sich dann als Verhältniss der Unterbrechungen zu der Geschwindigkeit der Rotation. v. Heppberger trug über die Helligkeit des verfinsterten Mondes vor. Necker erörterte die graphische Ermittelung von Functionen dreier Variablen. Sie ist nur möglich, wenn sich dieselben in eine Reihe von Functionen zweier Veränderlichen zerlegen lassen. Holatschek machte darauf aufmerksam, dass Tycho Brahe in seine Beobachtungen des Kometen vom Jahre 1580 eine Bemerkung über eine epidemische Krankheit eingeflochten habe, welche für die Geschichte der Medicin von Interesse sei. Der Wortlaut der Bemerkung passt recht gut auf die Influenza.

Die 3. Abtheilung, Geodäsie und Kartographie, hielt nur eine einzige besondere Sitzung ab. In derselben sprach G. Neumayer (Hamburg) über Pendelbeobachtungen und ihre Bedeutung für die Geophysik. Mit einem historischen Rückblick auf die Geschichte dieser hochwichtigen Beobachtungen beginnend, zeigte der Vortragende, welche hohe Bedeutung Pendelbeobachtungen gerade für die moderne Zeit gewonnen haben, deren Werth wesentlich durch internationale Vereinbarungen und gegenseitige Unterstützung der Beobachtungsstationen gewinnen würde. Hardt von Hardtenthurn besprach die geographische Verbreitung der Völker und Sprachen in Europa unter Hinweis auf das demnächstige Erscheinen einer den Gegenstand betreffenden grossen Karte. Von Parcker wurde sodann ein von W. Ule construirter Curvenmesser demonstrirt.

In der 4. Abtheilung, Meteorologie, eröffnete Erk (München) die wissenschaftlichen Vorträge mit dem Thema: Beziehungen der Sonnenflecken zu den Klimaschwankungen. Er führt letztere auf periodische Schwankungen in der Sonnenstrahlung zurück, welche die grosse atmosphärische Circulation in der Weise beeinflussen, dass die subtropischen Gebiete hohen Druckes Aenderungen in ihrer geographischen Lage und ihrer Form erfahren. Es wurde ferner gezeigt, wie man durch Bildung der sogenannten accumulirten Anomalien die Verschiedenheiten im Auftreten der Sonnenflecken vor und nach 1800 zur übersichtlichen Darstellung bringen kann. E. Marzelle (Triest) behandelte die mittleren und wahrscheinlichen Werthe der Lufttemperatur auf Grund zehnjähriger stündlicher Aufzeichnungen der Thermographen zu Pola und Triest. Hann (Wien) sprach über die Bewegungen, insbesondere die Wellen des Luftmeeres, welche sich aus der combinirten Wirkung der Massenattraction der Erde auf ihre Atmosphäre und der in Folge der Rotation eintretenden Ablenkungskräfte ergeben. Hierzu gesellt sich noch der Einfluss der Temperaturschwankungen. Die Wellen der Atmosphäre bewegen sich theils in Richtung der Meridiane, theils in der Richtung der Breitenkreise. Ihr Kreuzen führt zur Bildung von Cyklonen und Anticyklonen. Die verschiedenen Wellenlängen rufen durch Interferenz in der Tiefe der Minima und der Höhe der Maxima Aenderungen hervor, die noch durch locale Temperaturabweichungen variirt werden. Woeikoff trug über die Wintertemperaturen in der sibirischen Anticyklone mit Anwendung auf andere Kältepunkte vor. Im Januar 1893 ergab sich in einem Thale im Gouvernement Jenisseisk eine 17° niedrigere Temperatur als auf einer nahen, 300 m höheren Station. Weiter nach Nordosten muss die intensive Kälte der Thäler im Winter gewöhnlich vorkommen. Uebrigens ist die Winterkälte Nordost-Sibiriens local. Auf dem Grönland-Eise und am Südpol ist die Kälte wahrscheinlich noch grösser. Unterweger erörterte den Zusammenhang der Kometen mit der elfjährigen Periode der Sonnenflecken und der 35jährigen Periode der Klimaschwankungen. Brückner (Bern) beleuchtete den Einfluss der 35jährigen Klimaschwankungen auf die Landwirthschaft. Er gestaltet sich ganz verschieden in oceanischen und in continentalen Gebieten. In ersteren ergeben sich Missernten durch viel Regen, in letzteren durch Dürre, was sich durch statistische Aufzeichnungen erkennen lässt. Woeikoff besprach dann die Temperatur der untersten Luftschichten am Tage. Auf 100 m Höhenunterschied reducirt beträgt die Temperatur in C° zwischen 2 cm und 50 bis 54 cm über dem Boden 55°, zwischen 50 bis 54 cm und 3 m nur 16°. Dicht über dem Boden nimmt die Temperatur viel schneller ab wie in einer nur etwas grösseren Höhe. In Höhen über 2 bis 3 m beträgt die Abnahme selten über 2° pro 100 m. Neumayer (Hamburg) sprach über synoptische Wetterkarten des Atlantischen Oceans. Sieger (Wien) berichtete über den „Telliamed", ein neptunistisches Werk des XVIII. Jahrhunderts, dessen historischer Werth auf dem präcis ausgesprochenen Gedanken beruht, dass die Oberfläche der Erde von langsam wirkenden Kräften gestaltet wird. Wittwer (Regensburg)

sprach über Luftelektricität und L. Satke (Tarnopol) über die Ursachen der täglichen Periode des Luftdruckes. Die Barometerschwankung wird von ihm nicht auf die directe Temperaturschwankung bezogen, sie soll vielmehr von der ungehinderten Sonnenstrahlung abhängen. Petermann beleuchtete die Art der jetzt üblichen Wetterberichterstattung und machte Vorschläge zur Ergänzung der officiellen Wetterberichte.

(Fortsetzung folgt.)

Vermischtes.

Ueber die polaren Schneemassen auf dem Mars sind auf der Sternwarte von Juvisy sorgfältige Beobachtungen angestellt, von denen Herr C. Flammarion acht verschiedene Zeichnungen der Pariser Akademie vorgelegt hat. Dieselben sind am 2. und 26. Juli, am 23., 28. und 29. August, am 15. und 27. Sept. und am 1. Nov. gemacht und zeigen deutlich für den Südpol, dessen Solstitium am 31. Aug. eingetreten war, die regelmässige, langsame Abnahme der den Südpol umgebenden, weissen Massen, die wir als Schnee bezeichnen können, wenn auch vielleicht die chemische Zusammensetzung der auf dem Mars in dessen Sommer schmelzenden Massen, eine andere sein mag, als die unseres Schnees. Nimmt man die Mitte der weissen Polarkappe als den Kältepol des Planeten, so liegt derselbe etwa 5,5° oder 330 km vom geographischen Pol dieses Planeten entfernt. Die fortschreitende Abnahme des südlichen Polarflecks lassen folgende Werthe seiner Ausdehnung erkennen:

Datum	Areocentr. Bogen	Kilometer
1. Juni	65°	3900
15. „	50	3000
1. Juli	42	2520
15. „	35	2100
1. Aug.	30	1800
23. „	15	900
27. Sept.	11	660
1. Nov.	5	300

(Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 786.)

Ueber die Newton'sche Gravitations-Constante, d. h. die Anziehungskraft in Dynen zwischen zwei Grammen Materie, die 1 cm von einander entfernt sind, hat Herr C. V. Boys mit dem von ihm construirten, ungemein empfindlichen Apparate, den er zur Anstellung des Cavendish'schen Versuches sich gebaut (Rdsch. V, 36) Messungen an Blei- und Gold-Kugeln ausgeführt. Dem kurzen Berichte über diese Versuche sind die schliesslichen Ergebnisse entnommen, welche für die Newton'sche Gravitationsconstante zu dem Werthe $6{,}6576 \times 10^{-8}$ und für die mittlere Dichte der Erde zu dem Werthe 5,5270 geführt haben. (Proceedings of the Royal Society, 1894, Vol. LVI, Nr. 337, p. 131.)

Das Ansammeln von Krystallen an der Oberfläche einer leichteren Lösung hat Herr Lecoq de Boisbaudran unter besonderen Umständen beobachtet. Wenn man Bruchstücke einer Substanz, die schwerer ist als das Lösungsmittel, theils in die Nähe der Oberfläche, theils an den Boden einer Lösung bringt, die mit dieser Substanz gesättigt ist, so beobachtet man als Wirkung der Temperaturschwankungen, dass die oberen Stücke bald verschwinden, während die unteren um ebensoviel wachsen. Diese Wirkung beobachtet man auch, wenn die Lösung nicht nur mit der Substanz der Bruchstücke gesättigt ist, sondern auch ausserdem mit anderen Stoffen. — Anders jedoch war es in folgendem Falle: Man sättigte Wasser gleichzeitig mit Natriumcarbonat und -hyposulfit; dann sättigte man diese Lösung mit krystallisirtem Schwefelnatrium ($Na_2S + 9\,aq$), von dem sie noch bedeutende Mengen aufnahm. Diese Flüssigkeit goss man in ein Gefäss, an dessen Boden man eine Menge von Na_2S-Krystallen brachte, während man auf einen Träger nahe unter dem Flüssigkeitsniveau ein kleines Stückchen Na_2S legte, und verschloss das Gefäss. Nach wenigen Tagen oder Wochen hatte sich alles Na_2S auf dem oberen Träger um das Stückchen, das man hinaufgelegt hatte, angesammelt. Bemerkt sei, dass das krystallisirte Na_2S schwerer ist, als die zusammengesetzte Lösung. — Dieser Versuch gelingt auch ebenso mit einer einfachen Lösung von Natriumhyposulfit, wie mit der gemischten Lösung. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 392.)

Professor Dr. Nernst in Göttingen hat die Berufung nach München abgelehnt, nachdem er zum ordentl. Prof. in Göttingen ernannt und die Zusicherung eines physikalisch-chemischen Institutes erhalten.

Der Privatdocent Dr. v. Oettingen an d. Univers. Leipzig, emer. ord. Prof. d. Univ. Dorpat, ist zum Honorarprofessor in Leipzig ernannt.

Privatdocent Dr. S. Nawaschin in Petersburg ist zum Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Kiew ernannt.

Der ausserord. Prof. Niementowski ist zum ordentl. Professor der allgemeinen Chemie an der technischen Hochschule in Lemberg ernannt.

Dr. Karl Schiedbersky, Assist. am botan. Inst. in Budapest, ist zum ordentl. Prof. für Botanik u. Pflanzenkrankh. a. d. königl. ungar. Gartenbauanstalt ernannt.

Privatdocent Dr. Ernst Gaupp in Breslau ist als Prosector nach Freiburg berufen.

Der frühere Prof. der Mathematik an der polytechnischen Hochschule zu Karlsruhe Joseph Diegner ist im Alter von 76 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Zu der ersten Mittheilung über den neuen Kometen vom 20. Nov. sei berichtigend bemerkt, dass die Entdeckung von Edward Swift gemacht ist, dem Sohne und Gehülfen des durch die Auffindung von etwa zehn Kometen und an tausend neuen Nebelflecken bekannten Lewis Swift. Die vorläufige, von A. O. Leuschner in S. Francisco ausgeführte Berechnung macht die Identität mit de Vico's Komet (1844 I) sehr wahrscheinlich. Aus sorgfältiger Bearbeitung aller Beobachtungen hatte seiner Zeit Brünnow die Umlaufszeit zu 5,46 Jahren bestimmt, und diese Zahl dürfte nur um wenige Tage fehlerhaft sein. Wenn der Komet jetzt nach neun Umläufen um 13 Monate zu spät wiederkehrt, so rührt diese Verzögerung zu einem grossen Theil von den inzwischen mehrmals erfolgten beträchtlichen Jupiterstörungen her, welche eine Verlängerung der Umlaufszeit bewirken mussten. Es ist allerdings sehr auffallend, dass der Komet in mehreren günstigen Erscheinungen (1855, 1866 und 1883) nicht gesehen worden ist. Anlässlich des ungewöhnlichen Aufleuchtens des Kometen Holmes 1892 III, dessen Bahn zu der des Kometen de Vico in Beziehung zu stehen scheint, sprach Prof. Kreutz die Ansicht aus, dass auch letzterer Komet nur ausnahmsweise in Folge abnormer Lichtentwickelung 1844 sichtbar geworden sei und in Zukunft sichtbar werden könnte. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird sich an dem weiteren Verhalten des Kometen prüfen lassen. Schon Leverrier hatte übrigens durch seine Berechnungen die Identität des Kometen de Vico mit dem von 1678 sehr wahrscheinlich gemacht, wo demnach auch ein Lichtausbruch die Ursache der grossen Helligkeit gewesen sein dürfte. Denn hätte nur eine gleichförmige Lichtabnahme seither stattgefunden, so hätte man im Verlaufe von 166 Jahren doch gewiss den Kometen mehrmals wiedersehen müssen.

In Wm. Harkness' Vortrag über die „Grösse des Sonnensystems" äussert sich derselbe (siehe Rdsch. IX, 609, 2. Spalte) absprechend über die Beobachtung von Mondkratern anstatt des Mondrandes. Diese Ansicht darf nicht unwidersprochen bleiben. Herr Prof. J. Franz in Königsberg, der seit Jahren die neue Beobachtungsmethode empfiehlt und die zur Berechnung nöthigen Reductionstabellen liefert, hat kürzlich auch eigene Beobachtungen publicirt, welche mindestens 2 bis 3 mal genauere Mondörter ergaben, als die Greenwicher Ränderbeobachtungen. Auch das für die Sonnenparallaxe daraus abgeleitete Resultat stimmt, obschon es nur provisorisch ist, schon sehr nahe mit den besten sonstigen Bestimmungen überein. Herr Franz erhielt nämlich $\pi = 8{,}77''$, gegen $8{,}80''$ nach Gill und $8{,}81''$ nach Harkness. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 22. December 1894. **Nr. 51.**

Inhalt.

Meteorologie. J. Y. Buchanan: Ueber schnelle Aenderungen der Lufttemperatur, besonders während des Föhns und die Methoden, dieselben zu beobachten. S. 649.

Botanik. W. Rothert: Ueber Heliotropismus. S. 651.

Kleinere Mittheilungen. Nils Strindberg: Ueber die multiple Resonanz der elektrischen Schwingungen. S. 653. — Marey: Ueber die Bewegungen, welche manche Thiere ausführen, um auf ihre Füsse zu fallen, wenn man sie von einem hohen Punkte hinunter wirft. S. 654. — K. Schering und C. Zeissig: Neue photographische Registrirmethode für die Zeit und den Stand von Magneten in Magnetometern und Galvanometern. S. 655. — St. v. Laszczynski: Ueber die Löslichkeit einiger anorganischer Salze in organischen Flüssigkeiten. S. 655. — S. L. Penfield und J. C. Minor: Ueber die chemische Zusammensetzung des Topas und deren Beziehung zu seinen physikalischen Eigenschaften. S. 655. — E. du Bois-Reymond: Ueber Neo-Vitalismus. S. 655. — v. Dobeneck: Ein gelungener Versuch, die Kartoffelknolle in der Ruheperiode zum Auskeimen zu veranlassen. S. 656. — N. Wille: Ueber die Befruchtung bei Nemalion multifidum (Web. & Mohr) J. Ag. S. 656. — O. Mattirolo: Neue Beobachtungen über das Wiederaufleben der Grimaldia dichotoma Raddi. S. 657.

Literarisches. Hermann J. Klein: Katechismus der Astronomie. J. Norman Lockyer: Elementary Lessons in Astronomy. S. 657. — F. Loewinson-Lessing: Petrographisches Lexikon. S. 658. — Moritz Hoernes: Die Urgeschichte des Menschen nach dem heutigen Stande der Wissenschaft. S. 658.

Aus der 66. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. Wien 1894. (Fortsetzung.) S. 658.

Vermischtes. Die Ergebnisse der englischen Sonnenfinsterniss-Expedition vom 16. April 1893. — Der Mikroorganismus der Mauer-Auswitterungen. — Die thierische Nahrung der Utricularia vulgaris. — Personalien. S. 659.

Astronomische Mittheilungen. S. 660.

J. Y. Buchanan: Ueber schnelle Aenderungen der Lufttemperatur, besonders während des Föhns und die Methoden, dieselben zu beobachten. (Proceed. of the Roy. Society, 1894, Vol. LVI, Nr. 336, p. 108.)

„Die Aenderung der Lufttemperatur im Laufe des Tages ist eine allgemein bekannte Beobachtungsthatsache. Sie hängt in erster Reihe ab von der relativen Stellung des Beobachtungsortes zur Sonne. Die Temperatur ist gewöhnlich am höchsten kurz nachdem die Sonne ihre grösste Höhe über dem Horizonte durchschritten, und sie ist am niedrigsten einige Zeit, nachdem sie ihre grösste Tiefe unter dem Horizonte erreicht hat. Beobachtungen, die in regelmässigen Intervallen im Verlaufe von 24 Stunden angestellt werden, zeigen ein mehr oder weniger regelmässiges Steigen der Temperatur während des ersten Theiles des Tages und ein ähnliches Sinken der Temperatur während des letzteren Theiles des Tages und des Abends. Wenn das Intervall zwischen den Beobachtungen verkleinert wird, so zeigt sich auch die Regelmässigkeit des Temperaturganges vermindert; aber die grosse Veränderlichkeit der Lufttemperatur wird am besten zur Darstellung gebracht von den Curven, welche ein selbstregistrirendes Thermometer von genügender Empfindlichkeit aufschreibt, wenn es mit einem Uhrwerk von passender Schnelligkeit verbunden ist. Ein solches Instrument zeichnet eine Wellenlinie, welche gewöhnlich in der Nacht glatt und am Tage zackig ist. Die Gestalt und die Gedrängtheit der Zähne auf dem gezackten Tagestheil der Linie haben einen innigen Zusammenhang mit dem herrschenden Wetter und sind in gewissem Grade ein Zeichen für den Charakter desselben. Im Allgemeinen ist die gezackte Beschaffenheit der Tagescurve eine Folge des störenden Einflusses, den die Sonne auf das Gleichgewicht der Atmosphäre ausübt und der genau so lange anhält, als sie über dem Horizonte sich befindet; nach dem Sonnenuntergang kehrt die Atmosphäre schnell zum Zustande grösserer Stabilität zurück.

Es ist somit klar, dass der gezackte Charakter der Tagescurve nicht nur die Aenderungen der Temperatur der Luft angiebt, sondern auch ihre Bewegungen und die Aenderungen ihrer Bewegungen. Diese Bewegungen sind gewöhnlich vertical und zu schwach und local, um mit dem Anemometer nachweisbar zu sein. Im Verlaufe häufiger Beobachtungen in freier Luft und unter wechselnden Umständen hatte ich nun viele Male Gelegenheit, diese schnellen Temperaturschwankungen zu bemerken und gleichzeitig die Schwierigkeit, sie genau zu messen, zu bedauern. Hauptsächlich in der Absicht, die Aufmerksamkeit auf diese instrumentelle Schwierigkeit zu lenken, sind die nachstehenden Beobachtungen zusammengestellt."

Die Beobachtungen sind bei dem unter dem Namen Föhn bekannten Witterungszustande gemacht, der dadurch charakterisirt ist, dass in Thälern, die sich von der Hauptkette der Schweizer Alpen nach Norden erstrecken, ein abnorm warmer Wind thalwärts weht. Bei der Beschreibung des Föhns, dessen hohe Temperatur durch Hann's Untersuchungen ihre volle Erklärung als Wirkung der Compression beim Herabsinken der Luft aus grosser Höhe gefunden hat, wurde bisher vorzugsweise die hohe mittlere Temperatur der Luft berücksichtigt; aber, wie es scheint, sind niemals ihre ausserordentlichen Schwankungen erwähnt worden. Diese sind jedoch so gross, dass sie sich dem Gefühle merklich machen, aber gleichzeitig so schnell, dass sie schwer geschätzt oder gar gemessen werden können. Uebrigens macht Herr Buchanan darauf aufmerksam, dass der Föhn auch in Grossbritannien vorkommt, da für dessen Entstehung schon Berge von 1000 bis 1200 m Höhe ausreichen.

Hier, und zwar in Port William, wurden Anfangs Juli des in ganz Europa abnorm warmen Jahres 1893 die bezüglichen Beobachtungen zuerst gemacht und Ende August im oberen Engadin, besonders in dem vom Morteratsch-Gletscher eingenommenen Thale, weiter geführt. Neben den Beobachtungen über die wechselnde Lufttemperatur bot die Untersuchung des Temperatur-Gradienten zwischen der schmelzenden Eisoberfläche des Gletschers und den warmen Winden, die über denselben wehten, besonderes Interesse. Es wurde nämlich die auffallende Thatsache festgestellt, dass, während der warme Wind über den Gletscher wehte und die Oberfläche reichlich zum Schmelzen brachte, die Temperatur der Luft, so nahe dem Eise, wie nur das Thermometer herangebracht werden konnte, ohne das Eis zu berühren, niemals unter 5,5° C. sank.

Anfangs Juli war in Port William das Wetter sehr warm, und in der warmen Luft fühlte man von Zeit zu Zeit wärmere Luftstösse, wie wenn auf dem Verdeck eines Dampfschiffes die am Schornstein vorbeistreichende Luft das Gesicht trifft. Diese warmen Windstösse dauerten nur ein oder zwei Secunden und wiederholten sich nach ein bis zwei Minuten; auf das im Schatten exponirte Thermometer hatten sie die Wirkung, das Quecksilber in steter Bewegung zu erhalten; es stieg oft mehr als 1°, um dann wieder ebenso viel zu sinken. An den registrirenden Instrumenten war das Uhrwerk zu langsam, um diese warmen Windstösse durch Zacken an der Curve zu markiren; nur ein breiter Streifen bezeichnete die Amplitude der Excursionen des Instrumentes, aber keineswegs die Amplitude der Lufttemperaturschwankungen. Besonders stark ausgesprochen war die Erscheinung am 8. Juli von 10 h a. bis 2 h p.; alle Bemühungen, die Temperatur der warmen Luftstösse zu messen, waren erfolglos. Man konnte nur die sehr hohe Temperatur (24,9° C.) um Mittag und die gleichzeitige Abnahme der Feuchtigkeit der Luft constatiren.

Während eines mehrwöchentlichen Aufenthalts zu Pontresina im August machte Herr Buchanan am 18. einen Ausflug nach dem Morteratsch-Gletscher und bemerkte diese warmen Luftstösse, die ihm in Port William aufgefallen waren, auf dem Eise noch viel stärker als auf dem Lande; der Führer meinte, dieselben wären für den Föhn charakteristisch. Da die Eisoberfläche starkes Abschmelzen erkennen liess, machte Verf. mit einem Schleuderthermometer einige Messungen und fand 1 m über dem Eise eine Temperatur von 12°, während möglichst nahe dem Eise 10° und in einem Spalt unterhalb des Niveaus des Eises 7,5° C. abgelesen wurde. Obwohl im Schatten gemessen, waren diese Temperaturen nicht frei von Strahlungseinflüssen. Die Feuchtigkeit der Luft war gering.

Am 19. August begab sich Verf. wiederum zum Gletscher. Unterhalb desselben im Thal war die Temperatur 22°; die Dampfspannung 5 mm. Bei den Temperaturmessungen mit dem Schleuderthermometer zeigten sich Schwankungen von 2°; die warmen Luftstösse waren sehr deutlich, und die wirklichen Schwankungen der Lufttemperatur waren viel grösser, als sie das Thermometer anzeigte. Um 1 h p. fand Verf. westlich von der Gletscherzunge die Temperaturen 17,5°, 18°, 19,5° und 19°, die alle gleich zuverlässig im Verlaufe von $1^1/_2$ Minuten bestimmt waren. Aehnliche Beobachtungen an verschiedenen Stellen auf und neben dem Eise wurden noch mehrfach gemacht. Von den Messungen in verschiedenen Höhen über dem Eise möge hier wieder eine angeführt werden, welche in 1 m Höhe die Temperatur 10,2° und in 2 cm Höhe 6,8° ergab. Auf dem Eise waren die warmen Windstösse des Föhns viel merklicher als auf dem Lande.

Am 21. August wurde eine fernere Reihe von Beobachtungen ausgeführt. Um die Temperatur der Luftstösse sicherer zu ermitteln, hat Herr Buchanan die Schnelligkeit, mit welcher das Thermometer sich bewegt, wenn es einer bekannten Temperaturdifferenz ausgesetzt wird, mit der in den Windstössen beobachteten verglichen. Er erwärmte die Thermometer und notirte die Schnelligkeit der Abkühlung in Luft von bekannter Temperatur. Auch das umgekehrte Verfahren wurde auf dem Eise eingeschlagen; das Thermometer wurde abgekühlt, indem man es dem Eise nahe hielt, ohne dasselbe zu berühren, dann wurde es schnell 1 m hoch gehoben und die Geschwindigkeit der Temperaturänderung beobachtet. In dieser Weise wurde gefunden, dass bei einer Anfangsdifferenz von 4° das Thermometer 10 Sec. brauchte, um um 1° zu steigen, bei einer Differenz von 3° brauchte es 12 Sec. und bei einer Differenz von 2,5° 16 Sec. Diese Verhältnisse wurden auch in der freien Luft beobachtet unter Umständen, in denen die warmen Windstösse auftraten. Leider konnten diese Beobachtungen wegen eines Unfalls nicht verwerthet werden. Wenn man die Schnelligkeit der Temperaturänderungen des Thermometers verwenden will, um die Temperatur der Luft zu messen, so muss auch die Bewegung der Luft gemessen oder

geschätzt werden. An diesem Tage und am nächsten wurden noch eine ganze Reihe von Temperaturmessungen auf und in der Nähe des Gletschers ausgeführt, welche die Beobachtungen vom 19. August im Wesentlichen bestätigten.

„Das Resultat der wenigen hier mitgetheilten Beobachtungen zeigt deutlich, dass die Luft, welche über dem Lande eine Temperatur von 15° bis 20° und darüber hat, wenn sie über einen Gletscher zieht, auf einen verhältnissmässig niedrigen Grad abgekühlt wird. Obwohl die Luft in Folge ihrer eigenen Bewegung stark gemischt zu werden scheint, werden sehr scharfe Temperaturgradienten erzeugt und unterhalten. Die hohe, abnorme Temperatur der Luft des Thales wird aufrecht erhalten durch die Wärme, die durch die Compression frei wird, welche das Hinabsinken der localen Ströme oder Luftstreifen aus hohem Niveau begleitet. Diese unterhalten eine Extrazufuhr von Wärme zu der, welche durch die directe Sonnenstrahlung geliefert wird. Das Resultat ist, dass das Schmelzen des Gletschers im Föhnwetter das an dem heissesten Tage des gewöhnlichen Wetters bedeutend übertrifft."

Aus den täglichen Temperaturbeobachtungen im Pfarrhause zu Pontresina ersieht man, dass vom 18. bis 21. August die Temperatur ungewöhnlich hoch gewesen und der Föhn die ganze Zeit hindurch geherrscht hat; am 23. wurde der Piz Languard bestiegen und auch dort hohe Temperatur bei grosser Trockenheit beobachtet.

In einem zweiten Abschnitte seiner Abhandlung beschäftigt sich Herr Buchanan mit den Mitteln, die schnellen Aenderungen der Lufttemperatur zu messen. Zunächst bespricht er das Verfahren, aus der Schnelligkeit der Temperaturänderung eines Thermometers bei bekannter Temperaturdifferenz nach einer von Leslie aufgestellten Formel die Geschwindigkeit der Luftbewegung zu ermitteln. Hieran knüpft er die Mittheilung von Beobachtungen, die er bei einem Winteraufenthalt in St. Moritz (Engadin) gemacht. Hier hat er am 24. Februar mit einem Thermometer, dessen Gang unter bestimmten Bedingungen vorher ermittelt war, Morgens Ablesungen alle 20 und zuweilen alle 15 Secunden gemacht und dabei, obwohl das Instrument ein träges gewesen, trotz der kurzen Intervalle Schwankungen gefunden, die seine Erwartungen bedeutend übertrafen. Auch an anderen Tagen hat er in den ersten Stunden nach Sonnenaufgang sehr unregelmässige Schwankungen der Temperatur beobachtet, welche bis zu 0,5° in 20 Secunden anwachsen konnten. Danach würde sich die Lufttemperatur auf 2,25° bis 4,65° C. höher herausstellen, als das Thermometer angiebt. Weiter ergeben sich aus der Schnelligkeit des Ansteigens der Temperatur unter Verwendung der Leslie'schen Formel Schlüsse auf bestimmte Luftbewegungen, welche beim Fehlen nachweisbarer horizontaler Strömungen, verticale gewesen sein müssen. Quecksilber-Thermometer dürften auch für diesen Zweck zu träge und unempfindlich sein.

Herr Buchanan kommt zu dem Schluss, dass eine wesentliche Bedingung für die richtigen Angaben eines Thermometers eine stetige gleichmässige Ventilation ist, wie sie Assmann bei seinem Psychrometer künstlich hergestellt. Besser würden die Temperaturschwankungen der Luft, die bei Föhnwetter sich einstellen, durch ein Lufthermometer zu ermitteln sein, dessen Gefäss aus einem dünnen Metall hergestellt ist. Doch auch diese Instrumente gelangen bald an die Grenze ihrer Empfindlichkeit, welche für den hier behandelten Zweck nicht ausreichend ist. „Die einzig wahrscheinliche Methode, direct solche schnelle Aenderungen der Temperatur zu beobachten, ist die durch elektrische oder thermoelektrische Methoden." [Bei der Vollkommenheit, welche in dieser Beziehung das Bolometer erreicht hat, dürfte dies Instrument für den vorliegenden Zweck vollkommen ausreichend sein. Ref.].

Zum Schluss bespricht Verf. die Thermometer als Calorimeter und zeigt, wie namentlich Lufthermometer, deren „Wasserwerth" man vorher bestimmt hat, als Calorimeter verwendet werden können, wenn man die Schnelligkeit ihrer Abkühlung kennt.

W. Rothert: Ueber Heliotropismus. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1894, Bd. VII, Heft I.)

Der vorliegenden Arbeit, die allein ein ganzes Heft der „Beiträge" einnimmt, liegen Untersuchungen zu Grunde, welche Verf. vor drei Jahren im Leipziger botanischen Institut ausführte. Da wir über ihre wichtigsten Ergebnisse bereits früher (Rdsch. VII, 637) nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. eingehend berichtet haben, so können wir unsere Aufmerksamkeit diesmal auf einige beachtenswerthe theoretische Betrachtungen beschränken, die Herr Rothert im IX. Kapitel seiner Schrift anstellt.

Unter „heliotropischer Empfindlichkeit" versteht Verf. die Eigenschaft des Protoplasmas, einseitige Beleuchtung zu empfinden, d. h. unter dem Einfluss derselben eine uns nicht näher bekannte Veränderung zu erfahren, deren Folgen schliesslich zu einer Krümmung des betreffenden Organs oder Organtheils nach der Lichtquelle hin führen. „Nun haben wir aber gesehen, dass eine directe einseitige Beleuchtung keineswegs eine nothwendige Bedingung für das Zustandekommen einer heliotropischen Krümmung in einem Organtheil ist; eine solche kann auch dann stattfinden, wenn ein Organtheil vollkommen verdunkelt oder von zwei entgegengesetzten Seiten gleich stark beleuchtet ist und nur von einem anderen, einseitig beleuchteten Theile aus einen gewissen Impuls (heliotropischen Reiz) zugeleitet erhält. Obgleich nun aber der zugeleitete Impuls zu einem qualitativ gleichen Endresultat führt wie die directe einseitige Beleuchtung, so fragt es sich doch, ob die nächste Wirkung beider auf das Protoplasma qualitativ die gleiche oder eine verschiedene ist; denn es erscheint sehr wohl möglich, dass der zugeleitete Impuls nicht am ersten Gliede der Kette von Processen, aus denen sich die Reizerscheinung zusammensetzt, sondern

erst an einem der folgenden Glieder angreift. Diese Vermuthung wird zur Gewissheit, wenn wir das Verhalten des Hypocotyls der Paniceen in Betracht ziehen, welches durch directe einseitige Beleuchtung gar nicht, wohl aber durch einen vom Cotyledo aus übermittelten heliotropischen Impuls reizbar ist. Hier liegt es auf der Hand, dass der zugeleitete Impuls eine Veränderung im Protoplasma des Hypocotyls hervorruft, welche durch directe einseitige Beleuchtung nicht bewirkt werden kann; das Hypocotyl ist zwar heliotropisch reizbar, aber nicht heliotropisch empfindlich. Heliotropische Reizbarkeit und heliotropische Empfindlichkeit sind somit zwei verschiedene Eigenschaften, welche auf verschiedenen, mit einander nicht nothwendig verbundenen Fähigkeiten des lebenden Protoplasmas beruhen." Auch da, wo Empfindlichkeit und Reizbarkeit local zusammenfallen, muss man sie als verschiedene Eigenschaften und Empfindung und Reizung als verschiedene Glieder in der Kette der durch die Reizursache veranlassten Processe ansehen. Hierfür spricht die vom Verf. gemachte Beobachtung, dass bei gewissen Objecten durch einen bestimmten Eingriff die Empfindlichkeit aufgehoben wird, während die Reizbarkeit fortbesteht.

Durch die Feststellung dieser Verhältnisse ist, wie Verf. hervorhebt, ein weiterer Schritt gethan in der Zergliederung der Kette von causal verknüpften Processen, aus denen sich eine Reizerscheinung zusammensetzt. „Während man bisher immer nur das erste und letzte Glied, die Perception [Empfindung] und die Reaction, unterschieden hat, sind jetzt, zunächst für den Fall des Prosheliotropismus[1]), drei Glieder bestimmt nachgewiesen und präcisirt, das erste, das zweite und das letzte, nämlich die Perception, die Reizung und die Reaction (wobei es natürlich unbestimmt bleibt, wie viele Glieder noch zwischen der Reizung und der Reaction eingeschoben sind)."

Um den verschiedenen Weg zu bezeichnen, auf dem eine Reizerscheinung zu Stande kommen kann, unterscheidet Verf. die directe Reizung, welche in dem einseitig beleuchteten Organtheile selbst, und die indirecte Reizung, die durch Fortpflanzung des Reizes an einer anderen Stelle hervorgerufen wird. In einem einseitig beleuchteten Organ können beide Reizungen zur Geltung kommen, aber nicht gleichzeitig, da die indirecte Reizung zu ihrer Fortpflanzung Zeit braucht und in einem Organtheil um so später in Thätigkeit tritt, je weiter dieser von ihrer Ausgangsstelle entfernt ist. Verf. unterscheidet auf Grund der gewonnenen Erfahrungen vier verschiedene Fälle von Combinationen, die unter natürlichen Verhältnissen möglich sind:

1. Eine indirecte Reizung ist ausgeschlossen. Dies ist der Fall in der Gipfelregion der heliotropischen Organe. Hier ist stets nur die directe Reizbarkeit vorhanden, welche durch die heliotropische Empfindlichkeit gegeben ist.

2. Es ist nur indirecte Reizbarkeit vorhanden. Dies gilt für Organtheile oder Organe, die selbst nicht heliotropisch empfindlich sind, aber mit heliotropisch empfindlichen Organtheilen oder Organen in Verbindung stehen. Die einzig bekannten Beispiele hierfür bietet das Hypocotyl verschiedener Paniceen (s. o.). Hier handelt es sich auch nicht nur um einen Organtheil, sondern um ein ganzes Organ, das nur indirect reizbar ist und von einem anderen, ganz heterogenen Organ die heliotropische Reizung zugeleitet erhält.

3. Es findet zugleich directe und indirecte Reizung statt, und um das Maximum der Reizung hervorzurufen, müssen beide zusammen wirken. Verwirklicht ist dieser Fall bei dem Untertheil des Cotyledo von Avena, des Hypocotyls von Brassica und verschiedener anderer Organe. Der Organtheil ist selber in gewissem Grade heliotropisch empfindlich und direct reizbar; überdies wird aber von der in höherem Grade empfindlichen Spitzenregion des Organs aus eine weitere Reizung zugeleitet. Bei Ausschluss entweder der directen oder der indirecten Reizung bleibt die Krümmung schwächer, als beim Zusammenwirken derselben. In der ersten Zeit kommt nur die (meist geringe) directe Reizbarkeit zur Geltung, später beginnt in Folge des Hinzukommens der indirecten Reizung die zur Geltung kommende Reizbarkeit sich zu steigern bis zur Erreichung des möglichen Maximums.

4. Es ist sowohl directe wie indirecte Reizbarkeit vorhanden, aber die maximale Reizbarkeit ist nicht grösser, als die directe. Das ist der Fall bei dem Untertheil solcher Organe, in denen die heliotropische Empfindlichkeit gleichmässig vertheilt ist. Hierhin gehören das Epicotyl und die Blattstiele von Tropaeolum, sowie vermuthlich viele andere Organe. Die indirecte Reizung, die zu der directen hinzukommt, vermag eine Steigerung derselben nicht zu erzielen und bleibt somit wirkungslos.

Die heliotropische Krümmungsfähigkeit ist zunächst von drei Factoren abhängig: der Wachsthumsintensität, der Dicke des Organs und seinem anatomischen Bau. In den verschiedenen Zonen eines Organs sind Dicke und anatomischer Bau ungefähr dieselben, nur die Wachsthumsintensität ist verschieden. Wenn es daher keinen weiteren Factor gäbe, der die Krümmungsfähigkeit beeinflusst, so müsste sich auch die Zone, in der sich das Wachsthumsmaximum befindet, immer am frühesten krümmen, wie dies die allgemein gültige Ansicht sowohl für heliotropische wie für geotropische Krümmungen ist. Verf. hat nun aber gefunden, dass in gewissen Fällen (Cotyledonen von Avena u. s. w.) eine langsamer wachsende Zone eines heliotropischen Organs sich früher krümmt, als die Zone des maximalen

[1]) Diesen Ausdruck schlägt Verf. anstatt der schwerfälligeren Bezeichnung „positiver Heliotropismus" vor. Ebenso will er „Prosgeotropismus" für „positiven Geotropismus" einführen, während für die negative Richtung die Darwin'schen Bezeichnungen „Apheliotropismus" und „Apogeotropismus" zu benutzen sein würden.

Wachsthums. Es muss also noch einen vierten Factor der Krümmungsfähigkeit geben, der in verschiedenen Theilen eines Organs einen verschiedenen Werth haben kann, und dieser Factor ist die heliotropische Reizbarkeit. In Organen mit ungleichmässiger Vertheilung der heliotropischen Empfindlichkeit steigt mit zunehmender Reizbarkeit (wenn nämlich in Folge der Fortpflanzung des heliotropischen Reizes die indirecte Reizung zu der directen hinzutritt) auch die heliotropische Krümmungsfähigkeit der Reihe nach in den successiven Zonen des Organs, nach Maassgabe ihrer Entfernung vom Ausgangspunkte der sich fortpflanzenden heliotropischen Reizung, bis schliesslich die Krümmungsfähigkeit im ganzen Organe ihr mögliches Maximum erreicht hat.

Für die Abhängigkeit der Krümmungsfähigkeit (K) von den drei Factoren der Wachsthumsintensität (V), der Dicke (D) und der Reizbarkeit (J) (der Einfluss des anatomischen Baues ist nicht allgemein bestimmbar), leitet Verf. die Formel ab

$$K = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{V \cdot J}{D},$$

d. h. die Krümmungsfähigkeit eines Organtheiles ist umgekehrt proportional der Dicke, direct proportional seiner Wachsthumsintensität und seiner Reizbarkeit. Wenn $J = 0$ ist, wird auch $K = 0$, d. h. ein der heliotropischen Reizbarkeit ermangelndes Organ ist nicht heliotropisch krümmungsfähig, wenn es auch noch so schnell wächst. Aber K wird auch dann $= 0$, wenn $V = 0$ wird, d. h. ein Organ büsst seine heliotropische Krümmungsfähigkeit mit der Einstellung seines Wachsthums ein, auch wenn seine heliotropische Reizbarkeit erhalten bleibt. Die physiologische Bedeutung dieses Satzes tritt noch klarer hervor, wenn er folgendermaassen ausgedrückt wird: Die heliotropische Reizbarkeit kann auch dann erhalten bleiben, wenn ein Pflanzentheil in Folge Einstellung seines Wachsthums seine heliotropische Krümmungsfähigkeit verloren hat. Die Keimlinge der Paniceen gestatten, dank ihren besonderen, oben erwähnten Eigenschaften, den Nachweis zu führen, dass diese theoretische Möglichkeit thatsächlich in der Natur verwirklicht ist: Der Cotyledo dieser Gräser bleibt auch nach vollkommenem Abschluss seines Wachsthums noch heliotropisch empfindlich und reizbar. Auch in einigen anderen Fällen wurde die Fortdauer der heliotropischen Reizbarkeit nach dem Abschluss des Wachsthums wahrscheinlich gemacht. Die erhaltenen Ergebnisse verallgemeinert Herr Rothert zu dem Satze, dass in allen Fällen, wo die heliotropische Krümmung durch Wachsthum vermittelt wird, die heliotropische Empfindlichkeit und Reizbarkeit des Protoplasmas bis zu dessen Lebensende fortdauert.

Bezüglich des Weges der Reizfortpflanzung hat Verf. gezeigt, dass diese nicht in den Leitsträngen, sondern im Parenchym des Grundgewebes vor sich geht. Das Gleiche hat Oliver für die Fortpflanzung des Berührungsreizes von Martynia und Mimulus nachgewiesen (vergl. Rdsch. II, 244). Bei Drosera und Dionaea, den bekannten insectenfressenden Pflanzen, kann die Fortpflanzung des Reizes auch im Parenchym vor sich gehen, geschieht aber jedenfalls leichter und schneller in den Leitsträngen. Doch scheint allen diesen Fällen das gemeinsam zu sein, dass die Reizung sich im lebenden Protoplasma fortpflanzt, und das Gleiche hält Verf. auch in allen anderen Fällen von Reizfortpflanzung für wahrscheinlich, mit alleiniger Ausnahme von Mimosa pudica, wo der Reiz auf rein mechanische Weise, durch hydrostatische Druckschwankung fortgepflanzt wird (vergl. Rdsch. V, 393).

Endlich sei noch erwähnt, dass Verf. auch für die geotropische Reizung das Stattfinden der Fortpflanzung wahrscheinlich gemacht hat. Die Belege hierfür sind freilich nur auf indirectem Wege gefunden worden, indem für Keimlinge von Avena sativa und Phalaris canariensis festgestellt wurde, dass die langsamer wachsende Spitzenregion sich früher geotropisch krümmt als die folgenden, schneller wachsenden Zonen, also stärker geotropisch empfindlich ist als diese (vergl. oben), und dass der Verlauf der Krümmung des Untertheils dem der entsprechenden heliotropischen Krümmung entspricht, daher auf die Zuleitung eines stärkeren Reizes von der Gipfelregion schliessen lässt. F. M.

Nils Strindberg: Ueber die multiple Resonanz der elektrischen Schwingungen. (Arch. d. sciences physiques et naturelles. 1894, S. 3, T. XXXII, p. 129.)

Bei ihren umfassenden Versuchen über die Abstände der Knoten (die Wellenlängen) der elektrischen Schwingungen, welche mit Hülfe der Hertz'schen Resonatoren nachgewiesen wurden, hatten Sarasin und de la Rive gefunden (vgl. Rdsch. V, 48, 123, 479), dass für jeden Resonator der Abstand der Knoten derselbe ist, wie beschaffen der primäre Erreger auch sein mag, dass er hingegen sich ändert mit den Dimensionen des secundären Resonators, selbst bei ein und demselben primären Erreger. Diese Erscheinung hatten sie durch die Annahme erklärt, dass die Schwingungen, welche der primäre Erreger aussendet, alle möglichen Wellenlängen (innerhalb bestimmter Grenzen) enthalten, aus denen der secundäre Resonator diejenige Schwingung aussucht und anzeigt, welche seiner Eigenschwingung entspricht; ganz so wie eine Stimmgabel aus einem Zusammenklang vieler Töne nur den Einzelton aussucht und beantwortet, der ihrem Eigenton entspricht.

Eine andere Deutung der Erscheinung gaben Poincaré und Bjerknes; sie führten dieselbe auf die ungleiche Dämpfung des Erregers und Resonators zurück und hielten die Annahme einer „multiplen" Strahlung für überflüssig. Bjerknes hatte in einer theoretischen Untersuchung über den Einfluss der Dämpfung des Erregers und des Resonators folgende drei Sätze abgeleitet: 1) Wenn die Dämpfung des Resonators im Verhältniss zu derjenigen des Erregers klein ist, dann hat das von Sarasin und de la Rive gefundene Gesetz Gültigkeit. 2) Wenn die beiden Dämpfungen ziemlich gleich sind, so ergiebt sich eine verwickelte Erscheinung, da die Wellenlängen des Erregers und des Resonators ziemlich den gleichen Einfluss auf den Abstand der Knoten ausüben. 3) Wenn endlich die Dämpfung

des Resonators im Verhältniss zu derjenigen des Erregers gross genug ist, so ergiebt sich ein Gesetz, das dem von Sarasin und de la Rive beobachteten gerade entgegengesetzt ist: Der Abstand der Knoten bleibt constant für jeden Erreger, wie beschaffen auch der Resonator sein mag; er ändert sich aber mit den Dimensionen des Erregers, selbst wenn man stets denselben Resonator anwendet; man beobachtet dann dieselben Wellenlängen, die man auch nach anderen Methoden, ohne Benutzung von Resonatoren, findet.

Von den theoretisch erschlossenen drei Fällen war bisher nur der erste experimentell untersucht. Herr Strindberg unternahm nun die experimentelle Verificirung der beiden anderen Möglichkeiten, um durch den Versuch eine Entscheidung zwischen den beiden Erklärungen des eingangs erwähnten Phänomens herbeizuführen. Der Erreger bestand aus einem senkrechten Kreise, der unten die Funkenstrecke und oben die beiden durch Ebonit von einander getrennten Condensatorplatten enthielt; ihr Abstand, und damit die Periode der elektrischen Schwingung, konnte beliebig verändert werden. Die Schwingungen pflanzten sich längs eines Paares paralleler Leitungsdrähte von 30 m Länge fort, die am Ende mit einander verbunden waren. Der Resonator bestand aus einem Drahtkreise, der statt durch die beiden Funkenkugeln durch zwei Aluminiumplatten unterbrochen war, zwischen denen der secundäre Funke überspringen sollte; auch ihr Abstand und damit die Periode der Eigenschwingungen war veränderlich. Der Draht des Resonators bestand aus Kupfer oder Eisen, deren Dicke und Länge variirte, so dass sechs verschiedene Resonatoren zur Verfügung standen, welche längs der parallelen Leitungsdrähte verschoben werden konnten. Die Versuchsergebnisse sind in sechs Tabellen, je eine für jeden Resonator wiedergegeben, geordnet nach den Abständen der Platten im Erreger und im Resonator.

Man ersieht aus den Tabellen, dass die Kupferdrähte von 1,16 mm Durchmesser das Phänomen von Sarasin und de la Rive geben: Die Wellenlänge ändert sich nicht mit dem Plattenabstand (der Periode) des Erregers, wenn der Resonator constant bleibt; hingegen nimmt der Knotenabstand ab, wenn der Abstand der Platten im Resonator zunimmt, seine Periode sich ändert. Anderes lehren die Tabellen für die Resonatoren mit stärkerer Dämpfung (dünnere Kupfer- oder Eisendrähte). Kupferdraht von 0,1 mm Durchmesser und Eisendrähte von 0,5 und 0,2 mm zeigen Erscheinungen, bei denen sowohl die Dämpfung des Erregers als die des Resonators sich bemerklich machen, denn bei 20 cm Abstand zwischen den Platten des Erregers bleiben die Knotenabstände bei allen Entfernungen der secundären Scheiben gleich, während beim Abstand der Primärplatten von 1,3 cm die Wellenlängen abnehmen mit zunehmender Entfernung der Platten des Resonators, wie beim dicken Kupferdraht. Bei einem Eisendraht von 0,1 mm Dicke, wo die Dämpfung am grössten ist, änderte sich der Knotenabstand nur mit dem Abstand der primären Scheiben, er blieb aber derselbe für jeden Erreger, wie auch der Abstand der secundären Platten variirte.

Die drei Kategorien der Erscheinung, welche die Theorie von Bjerknes vorhergesehen, sind in den Versuchen zur Darstellung gekommen, und wenn es auch vielleicht noch nicht an der Zeit ist, auf diese Versuche eine eingehendere Discussion zu basiren, so steht doch soviel fest, dass das Gesetz von Sarasin und de la Rive über die Grösse des Knotenabstandes nur in den Fällen als gültig sich erwiesen, wenn die Dämpfung des Resonators ziemlich klein ist, was factisch der Fall ist, wenn man Kupferdrähte von 1 mm Durchmesser und darüber anwendet. Wendet man hingegen eine stärkere Dämpfung an, so ändert sich die Erscheinung im Sinne der Theorie von Bjerknes.

Marey: Ueber die Bewegungen, welche manche Thiere ausführen, um auf ihre Füsse zu fallen, wenn man sie von einem hohen Punkte hinunter wirft. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 714.)

Die Erfahrung lehrt, dass Katzen, die man in beliebiger Stellung von einer bestimmten Höhe fallen lässt, stets mit den Füssen abwärts den Boden erreichen; selbst wenn sie hierzu eine Drehung des ganzen Körpers um 180° ausführen müssen. Um diese mechanisch ganz paradoxe Erscheinung zu erklären, nahmen Einige an, dass das Thier im Moment, wo man es loslässt, sich gegen die Hand des Haltenden stützt, um die Drehung auszuführen; Andere hingegen meinten, dass das Thier im Widerstande der Luft die zur Drehung nothwendige Stütze finde.

Beobachtungen mit blossem Auge sind wegen der Schnelligkeit des Fallens unmöglich; Herr Marey hat sich daher der Chronophotographie bedient, die bereits so viele Aufschlüsse über die einzelnen Phasen der thierischen Bewegungen ergeben. Ein sich im Brennpunkte des Objectivs abwickelnder Streifen photographischen Papiers nimmt eine Reihe von Momentbildern auf, welche das Thier in den sich folgenden Phasen seines Fallens und seiner Umkehrung darstellen. Zwei Reihen solcher Bilder von der Katze sind der Mittheilung des Herrn Marey beigegeben, der die gleiche Erscheinung auch am Kaninchen und am Hunde constatirt hat.

Bringt man die Bilderreihe in einen Zootrop, so zeigt sie die Bewegungen des Thieres unter sehr günstigen Bedingungen; denn man kann im Apparat die Erscheinung beliebig verlangsamen. Photographirt man die Bilder so, dass man 60 in der Secunde erhält, so kann man sie am Auge mit einer Geschwindigkeit von 10 in der Secunde vorbeiführen, was ausreicht, um die Bewegung als absolut continuirlich erscheinen zu lassen. Sie ist aber dann sechsmal langsamer als in der Wirklichkeit, und da die Erscheinung bei jeder Umdrehung des Zootrops vollkommen identisch erscheint, begreift man schliesslich alle Einzelheiten.

Man sieht dann, dass das Thier, anfangs so gekrümmt, dass der Rücken stark convex und nach unten gerichtet ist, seine Wirbelsäule gerade streckt und sie in umgekehrter Richtung krümmt; gleichzeitig erfolgt eine Torsion um die Axe der Wirbelsäule und das Resultat der Muskelwirkung strebt den vorderen und den hinteren Theil des Körpers nach entgegengesetzten Richtungen zu drehen.

Aber die Drehung dieser beiden Körperhälften ist sehr ungleich. Sie betrifft anfangs fast ausschliesslich den Vordertheil; dann, wenn dieser sich um etwa 180° gedreht hat, dreht sich der Hintertheil.

Der Anblick der Figuren schliesst sofort die Vorstellung aus, dass das Thier sich eine Drehbewegung giebt, indem es einen Stützpunkt an den Händen des Operateurs nimmt, denn die ersten Bilder einer jeden Reihe zeigen, dass in den ersten Momenten des Falles das Thier noch keine Tendenz hat, sich nach der einen oder der anderen Seite zu drehen; seine Rotation beginnt erst mit der Torsion der Hüften.

Auch die Hypothese einer Stütze gegen den Widerstand der Luft ist nicht zulässig, denn wenn dieser Widerstand merkliche Wirkungen hätte, würde er wegen des Sinnes der Bewegungen des Thieres eine umgekehrte Rotation hervorbringen, als die, welche man beobachtet.

Die Trägheit seiner eigenen Masse ist es, welche das Thier zu successiven Stützen nimmt, um sich umzudrehen. Diese Erklärung ist Herrn Marey von dem Mathematiker Guyou an die Hand gegeben, der selbst eine entsprechende Note der Mittheilung des Herrn Marey angefügt hat, ebenso wie Herr Maurice Levy, welche beide zeigen, dass die Erscheinung mit dem Flächensatze, nach welchem die Gesammtsumme der Flächen eines sich um seine Längsaxe tordirenden

Körpers stets Null sein muss, nicht im Widerspruch stehe. Denn da es sich hierbei um die Producte der Trägheitsmomente mit den Winkelgeschwindigkeiten handelt, können trotz der Gleichheit der Producte, die Winkelgeschwindigkeiten durch die Aenderungen der Trägheitsmomente verschieden gemacht und schliesslich eine Rotation des ganzen Körpers herbeigeführt werden.

In dem vorliegenden Falle wirkt die Torsion anfangs auf den Vorderkörper, dessen Trägheitsmoment sehr gering ist, weil die Vorderbeine verkürzt und an den Hals gedrängt werden, während die Hinterglieder, stark verlängert und fast senkrecht zur Axe des Körpers gestellt, ein Trägheitsmoment liefern, welches der Bewegung in entgegengesetzter Richtung widersteht. In der zweiten Epoche ist die Stellung der Beine umgekehrt und die Trägheit des Vorderkörpers liefert einen Stützpunkt für die Drehung des Hintertheils. Oder, wenn die Richtung, nach welcher das Thier sich umdrehen soll, die positive heisst und die entgegengesetzte die negative, so wird der Effect trotz des Flächengesetzes dadurch hervorgebracht, dass das Thier bei der Torsion demjenigen Abschnitte seines Körpers, welcher in negativer Richtung tordirt wird, durch Ausstrecken der Glieder ein grösseres Trägheitsmoment giebt, wodurch die negative Drehung kleiner wird, als die positive, und schliesslich eine merkliche positive Rotation des ganzen Thieres resultirt.

K. Schering und C. Zeissig: Neue photographische Registrirmethode für die Zeit und den Stand von Magneten in Magnetometern und Galvanometern. (Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1894, Nr. 3.)

Die in erdmagnetischen Observatorien aufgestellten photographischen Apparate registriren die erdmagnetischen Variationen in der Weise, dass als Resultat eine Curve auf dem photographischen Papier erhalten wird. Auf diese Weise kann man zwar die Bewegungen des Magneten sofort übersehen, aber die Abmessungen an einer solchen Curve haben nicht die Genauigkeit, welche directe Ablesungen nach der Gauss'schen Methode (mit Fernrohr, Spiegel und Scala) gestatten. Die Verff. haben es sich zur Aufgabe gestellt, eine photographische Methode ausfindig zu machen, welcher dieselbe oder womöglich eine grössere Genauigkeit innewohnt, als der Gauss'schen Methode.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf die technischen Einzelheiten oder überhaupt auf die ganze Versuchsanordnung einzugehen. Es möge genügen darauf hinzuweisen, dass den Verff. der Theil ihrer Aufgabe, auf photographischem Wege die gewünschte Genauigkeit zu erzielen, vollauf geglückt ist; nun bleibt nur noch der leichtere Theil der Arbeit zu leisten übrig, nach der gefundenen Methode die Bewegungen des Magneten zu registriren. Es steht zu hoffen, dass auf dem von den Verff. angegebenen Wege eine viel grössere Genauigkeit der magnetischen Curven erzielt werden kann, als sie bisher möglich war. G. Schwalbe.

St. v. Laszczynski: Ueber die Löslichkeit einiger anorganischer Salze in organischen Flüssigkeiten. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1894, Bd. XXVII, S. 2285.)

Die immer ausgedehntere Anwendung der Methoden zur Moleculargewichtsbestimmung aus den Veränderungen des Siede- und Erstarrungspunktes von Lösungen, in denen die gelöste Substanz nicht dissociirt ist, hat in neuerer Zeit das Augenmerk auf die Lösungsfähigkeit der verschiedensten Flüssigkeiten für anorganische Stoffe richten lassen. Hatte man früher ausser dem Wasser nur etwa noch einige Alkohole in dieser Hinsicht untersucht, so traten in letzter Zeit derartige Prüfungen für das Aceton und das Methylenjodid hinzu, und Herr v. Laszczynski hat sich der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, eine ganze Reihe der leicht zugänglichen organischen Lösungsmittel, die ja bei jedem organischen Körper schon längst angewendet werden, zu prüfen. Aus seinen Versuchen seien nur diejenigen herausgehoben, die eine einigermaassen erhebliche Löslichkeit ergaben, und zwar nur die für Zimmertemperatur gefundenen Zahlen. 100 Gewichtstheile Lösungsmittel nehmen auf

von	Aether	Essigäther	Aceton	Pyridin
KJ	—	—	2,4	—
KCNS	—	—	20	6,1
LiCl	—	—	4,4	7,8
$SnCl_2 + 2aq$ . .	11,4	35	—	—
$CoCl_2$	—	—	9,2	—
$CoCl_2 + 2aq$ . .	—	—	17,1	—
$CuCl_2$	—	—	1,4	—
$CuCl_2 + 2aq$ . .	—	—	8,9	—
$HgCl_2$	6,4	30	126	—
HgJ_2	—	1,6	3,4	—
$Bi(NO_3)_3 + 5aq$	—	—	41	—

Fm.

S. L. Penfield und J. C. Minor: Ueber die chemische Zusammensetzung des Topas und deren Beziehung zu seinen physikalischen Eigenschaften. (Zeitschrift für Krystallographie 1894, Bd. XXIII, S. 321.)

Der Topas wurde bisher gewöhnlich nach Groth als eine isomorphe Mischung von $(Al F_2) Al Si O_4$ mit $(Al O) Al Si O_4$ aufgefasst, so dass also Sauerstoff und Fluor stellvertretend für einander eintreten. Die Herren Penfield und Minor unterwarfen nun den Topas einer neuen chemischen Untersuchung und fanden, dass es nicht Sauerstoff ist, der für Fluor eintritt, sondern die Hydroxylgruppe, und sie geben dem Topas nunmehr die Formel $[Al(F, OH)]_2 Si O_4$. Zum Nachweis und zur Bestimmung des Hydroxyls wurde das Mineral mit trockenem Natriumcarbonat geschmolzen und das Wasser in einem gewogenen Rohre mit Schwefelsäure aufgefangen. Dass das so erhaltene Wasser von einem Gehalt des Minerals an Hydroxyl herrührt, folgt daraus, dass es erst bei sehr intensivem Erhitzen entweicht.

Dieses von den Verff. gefundene chemische Resultat gewinnt ein besonderes Interesse durch die Beziehungen, welche sich nunmehr zwischen der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften ergeben, indem die letzteren mit zunehmendem Hydroxylgehalt eine regelmässige Aenderung erfahren. Das specifische Gewicht des Topas sinkt regelmässig mit der Zunahme des OH von 3,574 bis auf 3,523. Die krystallographischen Axen lassen mit zunehmendem OH ein Grösserwerden der Brachydiagonale erkennen, so dass also der vordere Prismenwinkel spitzer wird, während gleichzeitig die Verticalaxe kürzer wird. Am auffallendsten ist die Aenderung des optischen Verhaltens; die drei Brechungsindices nehmen mit steigendem OH-Gehalt zu, während die Stärke der Doppelbrechung gleichzeitig abnimmt. Dieses Verhalten der Indices hat eine sehr beträchtliche Schwankung des Winkels der optischen Axen zur Folge, welcher für gelbes Licht von 126° auf 84° sinken kann (scheinbarer Axenwinkel). Der Axenwinkel nimmt ab mit der Ersetzung des Fluors durch das Hydroxyl, und zwar nach Angabe der Verff. so regelmässig, „dass der Procentgehalt an Wasser aus dem ersteren berechnet werden kann". R. H.

E. du Bois-Reymond: Ueber Neo-Vitalismus. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1894, S. 623.)

In der Rede, welche Herr du Bois Reymond in der öffentlichen Sitzung der Berliner Akademie zur Feier des Leibniz'schen Jahrestages am 28. Juni 1894 gehalten, wendet er sich gegen den in jüngster Zeit von verschiedenen Seiten wieder in den Vordergrund gestellten „Vitalismus" und am Schlusse speciell gegen Driesch's

„Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft“ (vergl. Rdsch. IX, 299). In rühmlichst bekannter Meisterschaft giebt der Redner mit umfassendem Blick eine geschichtliche Skizze von der Entwickelung des Vitalismus bis zu Johannes Müller, von der Bekämpfung dieser Lehre nach Müller durch die Entdecker des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft und durch den Darwinismus, und von dem jüngsten Wiedererstehen der alten Lehre in Gestalt des „Neo-Vitalismus“. Eingehender widerlegt der Redner die Einwände Driesch's gegen die physikalisch-chemische Erklärung der Lebensvorgänge und gegen die Lehre Darwin's und schliesst mit nachstehenden Betrachtungen:

„Ich will, ohne dadurch etwas in Betreff meiner jetzigen Meinungen zu präjudiciren, einmal von der Annahme ausgehen, welche Herr Driesch als Vorkämpfer des Neo-Vitalismus mit unbedingter Schärfe ausspricht, dass der Darwinismus nichts gewesen sei, als eine leichtgläubig hingenommene, blendende Täuschung, und will untersuchen, welche Weltanschauung dann dem Naturforscher übrig bleibe.

Es ist klar, wir stehen nach wie vor gegenüber jenen unüberwundenen Räthseln der ersten Entstehung der Organismen, ihrer Zweckmässigkeit, der Schöpfungsgeschichte mit ihren Abenteuern. Es scheint keine andere Auskunft übrig, als sich ihrem Supernaturalismus in die Arme zu werfen. Es muss eine schaffende Allmacht gewesen sein, welche, als die Erde hinreichend abgekühlt war, ein erstes Mal Lebewesen ins Dasein rief, sie dann in einem Augenblick der Gleichgültigkeit oder des Ueberdrusses zum Untergange verurtheilte; dann eines Besseren sich besinnend, es mit einer neuen Schöpfung versuchte, um nach einiger Zeit, vielleicht nach Millionen Jahren, dasselbe Spiel zu wiederholen.

So kann man es zur Noth sich denken; doch ist dazu Folgendes zu bemerken. Jenes erste, von Helmholtz an die Spitze gestellte Princip ist dabei ausser Acht gelassen, dass die Wissenschaft, deren Zweck es ist, die Natur zu begreifen, von der Voraussetzung ihrer Begreiflichkeit ausgehen müsse. Nun muss man doch gestehen, dass eine Schwierigkeit, eine Unwahrscheinlichkeit für die andere, und abgesehen von allem mythisch Hergebrachten, die obige Art, die Entstehung der organischen Welt zu erklären, im entschiedensten Nachtheil ist gegen die Abstammungslehre, wie lückenhaft auch die Phylogenie, wie dunkel die Teleologie, wie scheinbar rettungslos verloren augenblicklich die Abiogenese. Könnte es nöthig sein, das physisch Unmögliche noch auszumalen, dass ein Willensact eines immateriellen Wesens hier, wo Nichts ist, im Nu einen Walfisch oder auch nur eine Mücke entstehen hiesse? Ist dies denkbarer als die Entstehung von Schiller's Glocke durch das Ausschütten eines Schriftkastens, in dem doch wenigstens die Lettern schon vorräthig sind? Giebt es irgend einen Ausweg aus dieser Enge, so muss er versucht werden.

Und in der That, die Sache hat noch eine andere Seite. Kann es etwas der göttlichen Allmacht, die wir hier zu Hülfe rufen, Unwürdigeres geben, als solches Beginnen? Erst die Welt unbelebt zu schaffen, dann unter Durchbrechung der von ihr selbst gegebenen physikalisch-chemischen Gesetze die Lebewesen nach anderen Gesetzen entstehen lassen; dann sie wiederholt zu vernichten und neu zu schaffen, in gewissen Punkten vollkommener, als habe sie es das vorige Mal noch nicht recht verstanden, in anderen wenigstens nicht besser, als habe sie nichts gelernt? sie sich vorzustellen als gebunden an von ihr selbst geschaffenen Typen, wie die vier Extremitäten der Wirbelthiere, da es ihr doch ein Leichtes gewesen wäre, den Versuch zu machen mit einem sechsgliederigen Wirbelthiere, wenn es auch kein Pegasus hätte werden können. Wäre es nicht praktischer gewesen, wenn statt jenes wiederholten Eingriffes in die Naturgesetze, statt der Vernichtung ihres früheren Werkes, sie nur ein für allemal den Stein des Lebens in die abgekühlte See, auf die am Fusse der Urgebirge mit feuchter Ackerkrume überzogene Erdoberfläche geworfen hätte, so vorgerichtet, dass daraus die heutige organische Welt werden musste?

Aber nicht genug. Auch dies wäre ihrer noch nicht völlig würdig gewesen. Ihrer würdig allein ist, sich zu denken, dass sie vor unvordenklicher Zeit durch einen Schöpfungsact die ganze Materie so geschaffen habe, dass nach den der Materie mitgegebenen, unverbrüchlichen Gesetzen da, wo die Bedingungen für Entstehen und Fortbestehen von Lebewesen vorhanden waren, beispielsweise hier auf Erden, einfachste Lebewesen entstanden, aus denen ohne weitere Nachhülfe die heutige organische Natur, von einer Urbacille bis zum Palmenwalde, von einem Urmikrokokkus bis zu Suleimas holden Geberden, bis zu Newton's Gehirn ward. Dass in unseren Versuchen im Laboratorium nie Abiogenese stattfindet, erklärt sich aus dem biologischen Actualismus. So kämen wir mit einem Schöpfungstage aus, und liessen ohne alten und neuen Vitalismus die organische Natur rein mechanisch entstehen.

. . . . Man kann noch einen Schritt darüber hinausgehen, aber freilich dann aus dem Supernaturalismus in den Materialismus, indem man sich denkt, dass die unendliche Materie, mit ihren heutigen Eigenschaften von Ewigkeit her im unendlichen Raume sich bewegte.“

Ein gelungener Versuch, die Kartoffelknolle in der Ruheperiode zum Auskeimen zu veranlassen.

Vorläufige Mittheilung von Dr. v. Dobeneck.

Um zu erfahren, inwiefern der Diastase eine Rolle in den Ruheperioden der Pflanzen zugeschrieben werden muss, und ob durch künstliche Vermehrung des Diastasegehaltes der natürliche Verlauf der Keimung namentlich während der Ruheperioden zu beschleunigen sei, stellte Verf. eine Reihe von Versuchen an, die aber noch nicht zum Abschluss gelangt sind. Ein interessantes Resultat, zu dessen Wiederholung gerade jetzt die günstigste Jahreszeit ist, wurde an frischgeernteten, mit Diastase geimpften Kartoffeln beobachtet.

Zur künstlichen Vermehrung der Diastase in der Kartoffel wurde folgender, einfacher Weg eingeschlagen. Jede zu impfende Knolle erhielt etwa 40 Gerstekörner von aussen unter Schonung der Augen und der denselben zunächst gelegenen Partien eingedrückt. Dazu wurden zuvor kleine, $^1/_2$ cm tiefe Einschnitte durch die Schale der Knolle gemacht, worauf das Gerstekorn je nach Art des Versuches in verschiedener Weise und Lage im entstandenen Spalte untergebracht wurde. Der Versuch wurde mit frisch geernteten Kartoffeln, welche theils auf die angeführte Weise behandelt, theils unbehandelt und unter den gleichen, im Uebrigen dem Wachsthume günstigen Bedingungen angestellt. Die Gerstekörner konnten ihre Keimbedingungen in der Kartoffelknolle bald finden, trieben alsbald aus und veranlassten schon nach sechs Wochen das Keimen auch der Kartoffeln, während welcher Zeit die unbehandelten Knollen nicht die geringste Veränderung erkennen liessen. Die Kartoffelkeime betrugen nach sechswöchiger Beobachtung theils schon über 1,5 cm. Weitere Versuche sind im Gange.

Die bisherigen Versuchsergebnisse deuten darauf hin, dass es gelingt, durch künstliche Vermehrung des Diastasegehaltes in der Kartoffelknolle dieselbe gleich nach der Entnahme vom Stocke zum Auskeimen zu veranlassen, doch muss sich Verf. nach Maassgabe des noch unzulänglichen Beobachtungsmateriales auch eine andere Deutung des gewonnenen Resultates vorbehalten.

N. Wille: Ueber die Befruchtung bei Nemalion multifidum (Web. & Mohr) J. Ag. (Vorläufige Mittheilung). (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1894, Generalversammlungsheft.)

Im Jahre 1867 hatten E. Bornet und G. Thuret gezeigt, dass bei den rothen Meeresalgen (Florideen) die jüngste Anlage des Sporenhaufens in Form einer haarförmig verlängerten Zelle, des Trichogyns, auftritt, und dass sich an diese haarförmige Spitze des Trychogyns die schon lange bekannten, unbeweglichen Spermatien festsetzen und mit ihnen copuliren. Diesen Vorgang

deuteten sie als Befruchtungsvorgang und darin stimmten ihnen alle Forscher bei, aber den strengen Nachweis für diese Auffassung, den die moderne Wissenschaft fordert, dass die Kerne der befruchtenden und befruchteten Zelle mit einander verschmelzen, haben weder sie noch spätere Forscher geliefert.

Herrn Wille gelang es nun, in diesem Herbste diese Lücke auszufüllen. An der biologischen Station in Dröbak bei Christiania in Norwegen traf er reichlich Nemalion multifidum (Web. & Mohr) J. Ag. Die lebenden direct aus dem Meere entnommenen Algen legte er in eine wässerige concentrirte Pikrinsäurelösung und liess sie 12 bis 24 Stunden darin liegen; dann wurden sie gut ausgewaschen und mit Boraxcarmin gefärbt. So wird des Kernkörperchen in jedem Zellkerne intensiv roth gefärbt; der Zellkern selbst wird weniger roth, das Pyrenoid etwas intensiver und die übrigen Inhaltstheile gar nicht gefärbt.

Auf diese Weise konnte Verf., nachdem das copulirte Spermatium seinen Inhalt in das Trychogyn entleert hatte, den Zellkern des Spermatiums in dem Trichogyn nachweisen und verfolgen, wie sich dieser Spermatienkern gegen den unteren Theil des Trichogyns hinbewegt. Die basale Anschwellung des Trychogyns nennt der Verf. das Carposphär. Wenn sich der Spermakern der Verengerung des Trichogyns nähert, wandert der im Carposphär gelegene Zellkern desselben dem Spermakerne entgegen. Letzterer presst sich durch die Verengerung, legt sich im Carposphär dem Kerne an und verschmilzt mit demselben. Danach wird die Verengerungszelle des Trichogyns durch eine Zellwandverdickung geschlossen, die die Kerne später copulirter Spermatien nicht eindringen lässt.

Wenn der Spermatienkern und der Kern des Carposphärs (Eikern) sich vereinigt haben, wandert der Verschmelzungskern nach unten. Unter seiner Theilung theilt sich das Carposphär und wächst zum Sporenhaufen aus.

Durch diese Beobachtungen ist auch für die Befruchtung der Florideen die Verschmelzung der männlichen und weiblichen Sexualkerne sicher nachgewiesen.

P. Magnus.

O. Mattirolo: Neue Beobachtungen über das Wiederaufleben der Grimaldia dichotoma Raddi. (Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti. 1894, Ser. 5, Vol. III [1], p. 579.)

Verf. hat lebende Grimaldia dichotoma, ein zu den Marchantiaceen gehöriges Lebermoos, vom 13. Mai 1887 bis 5. April 1894 im hermetisch verschlossenen Schwefelsäure-Exsiccator liegen lassen und fand sie beim Herausnehmen, also nach sieben Jahren, in demselben Zustande, in dem sie sich anfänglich befanden. In feuchte Luft gebracht, entfalteten sie sich sogleich und nahmen das Aussehen frischer, unter normalen Bedingungen befindlicher Pflanzen an. Die mit Alkohol, Glycerin, Zuckerlösung, Kaliumnitrat u. s. w. bewirkte Plasmolyse erfolgte genau in derselben Weise wie in den Zellen gewöhnlicher lebender Grimaldien. Endlich liessen sie sich auch weiter kultiviren und gingen zur Zeit, als Verf. seine Mittheilung machte (30. Mai) zur Fructification über.

Das Leben war also in den Pflanzen nicht zerstört, sondern nur suspendirt. Im Exsiccator, und auch, wie der Verf. schon früher gezeigt hat, in der Natur beim Eintritt der Trockenheit nimmt der ganze Thallus der Grimaldia durch Wasserverlust sehr an Grösse ab. Die Seitentheile desselben erheben sich und legen sich gegen die axile Linie zusammen, so dass die freien Ränder sich berühren und theilweise bedecken; in solcher Lage wird es den braunen Schuppen, welche die Unterseite bedecken und zuerst gegen den Erdboden gewendet sind, ermöglicht, die äussere, obere Bekleidung des Thallus zu bilden, der, in seinen Verhältnissen sehr reducirt, verschmälert und zusammengerollt, uns in der Gestalt einer dünnen, dunklen, vom umgebenden Erdboden nur schwer zu unterscheidenden Linie erscheint. In solchem Zustande vermögen diese Pflanzen ausserordentlich hohe Temperaturen zu ertragen. Verf. brachte Glasröhren mit Grimaldien, die viele Monate sich im Exsiccator befunden hatten, auf $^1/_2$ Stunde in kochendes Wasser. Als sie dann in die feuchte Kammer gebracht und benetzt wurden, fingen die Thallus von Neuem an zu vegetiren und hatten nach einigen Tagen neues Laub gebildet. Die Temperatur wurde in der Axe des Recipienten = 94° gefunden.

Die Processe des Stoffwechsels dauern jedenfalls auch in den ausgetrockneten Exemplaren fort; sie sind nur ausserordentlich verlangsamt und modificirt nach Gesetzen, die wir noch nicht kennen. F. M.

Hermann J. Klein: Katechismus der Astronomie. Achte vielfach verbesserte Auflage. (Leipzig, Verlag J. J. Weber.)

J. Norman Lockyer: Elementary Lessons in Astronomy. (London 1894, Macmillan & Co.)

Bei dem erstgenannten Buche möchte man fragen, warum die neue Auflage nur „vielfach“ und nicht überall verbessert worden ist? Weshalb sind nicht die so oft mangelhaften Zeichnungen durch richtigere ersetzt oder ganz weggelassen worden? Z. B. Fig. 15 bis 26, die nichtssagende Zeichnung 28, die dreimal wiederkehrende „Entstehung des Sonnensystems“ (50, 51, 75), fast sämmtliche Kometenbilder und namentlich Fig. 100, die Mondbahn? Dass die ganze Reihe der Planetoiden von 1 bis 332 je mit Nummer, Name, Entdecker und Entdeckungsdatum angeführt wird mit einem Raumverbrauche von 9 Seiten, war gewiss nicht so dringlich. Denn die Frage 178, „Wie heissen diese entdeckten Planetoiden etc.“ wird doch Niemand beantworten bezw. die lange Antwort wird Niemand geduldig anhören wollen. Ueberhaupt nimmt sich die Katechismusform für die „Belehrungen über den gestirnten Himmel“ nicht sonderlich gut aus. Mag sie auch geeignet sein zur Erklärung von Begriffen, von mathematischen und physikalischen Theoremen — zur Uebermittelung von Beobachtungsergebnissen und gar von Hypothesen empfiehlt sie sich nicht. Will man nicht durch einschränkende Bedingungssätze alle Antworten verclausuliren, so werden diese meist zu apodiktisch ausfallen. Doch kann man sich mit diesem Nachtheil noch aussöhnen; besonders wenn man aus der grossen Zahl bisheriger Auflagen schliessen darf, dass den Lesern die Frag- und Antwortform zusagt. Jedenfalls dürfen aber die Antworten nicht direct Ansichten als richtig hinstellen, welche sicherlich irrig sind.

Hierher gehört die S. 279 bis 280 behauptete Identität von Sternschnuppen und Meteorsteinen. Noch niemals war irgend einer der reichen Sternschnuppenschwärme von dem Falle einer Stein- oder Eisenmasse begleitet. Die grossen Feuerkugeln laufen — in den von Herrn Dr. Klein selbst redigirten Zeitschriften „Sirius“ und „Wochenschrift f. Astr. etc.“ sind Beispiele in grosser Zahl zu finden — in fast ausnahmslos stark hyperbolischen Bahnen, was auch aus der geringen Verschiebung ihrer Radianten hervorgeht. Die Sternschnuppenschwärme dagegen laufen in Parabeln oder Ellipsen, wie die Kometen, haben also einen anderen Ursprung wie die grossen Meteore. Dass sie qualitativ letzteren gleich seien, d. h. dass sie aus dichtgedrängten steinigen oder metallischen Körperchen bestehen, ist erst zu beweisen. Von den Kometen, aus denen man die Sternschnuppen gewöhnlich abstammend denkt, weiss man mit Sicherheit nur, dass sie Kohle und Verbindungen dieses Stoffes enthalten. Dieser (12.) Abschnitt des Klein'schen Buches würde also dringlich der Verbesserung bedürfen, wenn dasselbe wieder in neuer Auflage erscheinen wird.

Der nämliche Irrthum, aber verfolgt bis in die äussersten Consequenzen, liegt der Theorie der Entstehung und Entwickelung der Himmelskörper aus Meteoritenschwärmen zu Grunde, welche von J. Norman Lockyer aufgestellt ist und mit Hartnäckigkeit verfochten wird. An sich könnte die Lockyer'sche Hypothese sehr wohl richtig sein; man müsste dann aber für sie directe Beweise vorführen können. Was als Beweis gebracht wird, ist jedoch recht zweifelhafter Natur; alle der Theorie entgegenstehenden Beobachtungen werden von Lockyer unberücksichtigt gelassen. Diese Theorie findet sich auch in dem zweiten oben genannten populären Buche über Astronomie als die einzig richtige auseinandergesetzt. Weiter ist den „Elementary Lessons“ aber auch kein Vorwurf zu machen, im Gegentheil, das Buch ist sehr schön geschrieben und mit Illustrationen ersten Ranges ausgestattet. Es enthält auf mässigem Raum eine ausserordentliche Fülle von Einzelheiten, sowohl in der Beschreibung des Aussehens und der Eigen-

schaften der Himmelskörper, als in der Erklärung der Instrumente und der Beobachtungsmethoden, wie endlich in der Behandlung theoretischer Fragen. Unstreitig gehört das Lockyer'sche Buch zu den besten gemeinverständlichen Darstellungen der Astronomie und ist unter den kleineren Werken dieser Art wohl überhaupt das beste, das in irgend einer Sprache in neuester Zeit erschienen ist. Wegen dieser allgemeinen Vorzüglichkeit der „Lessons" kann man auch Lockyer's kosmogonische Ansichten mit in den Kauf nehmen, darf aber nicht vergessen, dass sie, so interessant sie sich anhören, der Wirklichkeit nicht entsprechen. A. Berberich.

F. Loewinson-Lessing: Petrographisches Lexikon. II. Theil (Schluss). Beilage zu den Sitzungsberichten der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat vom Jahre 1894. (Jurjew 1894, C. Mattiesen.)

Das petrographische Lexikon, auf welches bereits beim Erscheinen des ersten Theiles in dieser Zeitschrift hingewiesen wurde (siehe S. 362 dieses Jahrganges), liegt jetzt vollständig vor. Auch der zweite Theil legt Zeugniss ab von dem Fleisse und der Sorgfalt, mit welcher Verf. das umfangreiche und zum Theil in der Literatur sehr zerstreute Material gesammelt hat, so dass man das Lexikon wohl nur in den seltensten Fällen vergebens um Rath fragen wird. Besonders dem Geologen, welcher nicht die Petrographie zu seinem speciellen Arbeitsfelde gewählt hat, sowie dem Naturforscher im Allgemeinen, wird das Werk ein sehr nützliches Nachschlagebuch sein, wie ein solches in der Literatur bisher vollständig fehlte.

Damit das Lexikon nicht veraltet, was bei der täglich wachsenden Zahl der in der Petrographie gebräuchlichen Benennungen nur zu bald zu fürchten wäre, beabsichtigt Verf., von Zeit zu Zeit Ergänzungslieferungen erscheinen zu lassen. R. H.

Moritz Hoernes: Die Urgeschichte des Menschen nach dem heutigen Stande der Wissenschaft. Mit 22 ganzseitigen Illustrationen und 323 Abbildungen. gr. 8°. 672 S. (Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben's Verlag.)

Der Name des Verf., des wohlbekannten Custos der anthropologisch-ethnographischen Abtheilung am naturhistorischen Hofmuseum in Wien, bürgt dafür, dass in dieser Publication dem Leser ein Werk geboten wird, welches voll und ganz auf dem Boden moderner Forschung steht. Mit der wissenschaftlichen Exactheit aber geht Hand in Hand die fesselnde Art der Darstellung, welche in angenehmster Weise dem Leser ein Bild menschlichen Thun und Treibens in geschichtsloser Vorzeit entrollt. Dass der vorgeschichtliche Mensch Europas in erster Linie hier besprochen wurde und dem gegenüber die aussereuropäische Urgeschichte des Menschen zurückzutreten hatte, ist fast von selbst gegeben. Rühmend hervorzuheben ist, dass der Verf. sich vorwiegend an feststehende oder wenigstens bis jetzt allgemein als richtig anerkannte Ergebnisse der Forschung hält, anstatt seinem Publicum viel umstrittene Hypothesen vorzutragen; wo sich ein Eingehen auf Streitfragen nicht vermeiden lässt, wie z. B. bei Schilderung der berühmten menschlichen Knochenfunde aus angeblich diluvialer Zeit, lässt der Verf. referirend beide Parteien zum Worte kommen, ohne jedoch aus seiner eigenen Ansicht ein Hehl zu machen. Der Text ist von einer grossen Zahl Abbildungen begleitet, die ebenso instructiv gewählt, wie gut wiedergegeben sind. Das inhaltreiche Werk, dessen Brauchbarkeit durch ein eingehendes Sach- und Namenregister noch wesentlich erhöht wird, empfiehlt sich Jedem, der sich nach dem heutigen Stande der Forschung ein Bild von dem vorgeschichtlichen Menschen machen will. Lampert.

Aus der 66. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte.

Wien 1894.

(Fortsetzung.)

Die 5. Abtheilung, Physik, leitete ihre Arbeiten mit dem Berichte von Wiedemann (Erlangen) über Strahlung ein. Müller-Erzbach (Bremen) besprach das Gesetz der Abnahme der Adsorptionskraft bei zunehmender Dicke der adsorbirten Schichten. Die Abnahme erfolgt nach dem Quadrate der Abstände, wie neue Untersuchungen bestätigen. Derselbe Vortragende sprach sodann über die Bestimmung der Temperatur durch das Verdunsten von Tetrachlorwasserstoff. Hammert (Innsbruck) demonstrirte ein Modell einer Dynamomaschine, welches den Verlauf der Ströme in Gramme's Ringinductor bei Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, sowie bei zwei- und dreiphasigen Wechselströmen zu zeigen vermag. Bachmetjew (Sofia) theilte seine Beobachtungen über die elektrischen Erdströme Bulgariens mit. Richtung, Intensitätsvariationen und elektromotorische Kraft der Erdströme sind in Sofia, Lom-Palanka, Petrochan und Rustschuk bestimmt worden. Klemenčič (Graz) trug über die Selbstinduction in Eisendrähten vor. Börnstein (Berlin) theilte als Resultat seiner Ballonfahrten mit dem Ballon „Phönix" mit, dass das Potentialgefälle der Luftelektricität nach oben hin abnimmt und in etwa 3000 m Höhe unmessbar klein wird. Tuma (Wien) hielt einen Vortrag über Tesla'sche Versuche mit Strömen hoher Wechselzahl. Die Herstellungsart der Tesla'schen Ströme wurde erläutert und hierauf demonstrirt: 1) Das Impedanzphänomen mit U-förmigem Kupferbügel, zwischen dessen Schenkeln eine Glühlampe angeschlossen ist; 2) die Induction eines Solenoids auf einen einfachen Drahtkreis; 3) die Transformation der Tesla'schen Ströme auf hohe Spannung und den Funkenstrom; 4) die Ungefährlichkeit des Funkenstroms; 5) der Funkenstrom auf Gyps; 6) das Leuchten einpoliger Glühlampen; 7) das Leuchten von Röhren ohne Elektroden. Sahulka (Wien) sprach über „Neuere Untersuchungen über den elektrischen Lichtbogen". Lummer (Charlottenburg) erörterte die Bedeutung der Photometrie bei den Halbschattenapparaten und theilte ein neues Halbschattenprincip mit. Zickler (Brünn) besprach sein Universal-Elektrometer, welches durch verschiedene, am Instrumente vorzunehmende einfache Schaltungen als Strommesser (von 0,1 bis 100 Ampère), als Spannungsmesser (von 5 bis 600 Volt) oder als Energiemesser (bis $100\ A \times 500\ V =$ 50000 Watt) bei Gleichstrom sowohl wie bei Wechselstrom benutzt werden kann. Wittwer's Mittheilungen über „Beiträge zur Wärmelehre" folgten dann Versuche von Toepler (Dresden) mit der vielplattigen Influenzmaschine. Zunächst wurden mit ihrer Hülfe die Hertzschen Versuche in neuer Form vorgeführt, sodann die Grunderscheinungen der Tesla'schen Versuche in der für die Influenzmaschinen charakteristischen Form. Von besonderem Interesse war die schmerzlose Durchleuchtung von Körpertheilen mittels der durch Selbstinduction erzielten Funkenströme. Den Schluss bildeten sehr starke Batterieentladungen. O. Lehmann (Karlsruhe) demonstrirte eine Reihe molecularer Umlagerungen, flüssige Krystalle von Azoxyphenetol, künstliche Färbung von Meconsäure- und Salmiakkrystallen, Umwandlung von Salmiak-Mischkrystallen, Elektrolyse von Zinnchlorid und elektrische Diffusion bei Congoroth und Tropäolin.

In der gemeinsamen Sitzung der Abtheilungen für Physik und Chemie trug Kahlbaum über Spannkraftsmessungen vor, welche das Problem des Zusammenhanges von Druck, Siedetemperatur und chemischer Zusammensetzung als ein noch wenig gelöstes erkennen lassen. Eder (Wien) hielt einen Vortrag über ultraviolette Absorptions- und Emissionsspectra. Valenta (Wien) theilte sodann sein Verfahren der Photographie in natürlichen Farben nach der Interferenzmethode von Lippmann mit. Er benutzt Bromsilbergelatineemulsion und ein Gemisch von Cyanin und Acridingelb. Die Feuchtigkeit der Luft beim Trocknen der Platten ist auf die richtige Farbenwiedergabe von hohem Einfluss. Traube hielt einen Vortrag über Volumverhältnisse wässeriger Lösungen. Sie ergaben den Satz, dass die Eigenschaften der Elemente in erster Linie Functionen von Atomgewicht und Atomvolumen sind. Küster (Marburg) besprach die Moleculargrösse krystallisirter Substanzen, speciell des β-Naphtols und des Naphtalins; beide besitzen im festen Zustande dieselbe Moleculargrösse wie im flüssigen. Ciamician (Bologna) theilte Beiträge zur Lehre der festen Lösungen mit.

Die 6. Abtheilung, Mineralogie und Petrographie, welche einen Theil ihrer Sitzungen gemeinsam mit Abtheilung 13, Geologie und Paläontologie, abhielt, eröffnete ihre Tätigkeit mit dem Vortrage von

Berwerth (Wien) über die Entstehung vulkanischer Bomben. Er zeigte, dass jede Lavabombe aus einem in der Luft zusammenklappenden Lavafetzen hervorgehe. An der Berührungsebene der beiden Lappen entsteht jedesmal eine Rand- und eine Knicknaht, die sich zu einer Aequatorialzone um die Bombe vereinigen. Tschermak besprach Baumhauer's Resultate der Aetzmethode in der krystallographischen Forschung. Brzeina (Wien) erörterte die in Krystallen entstehenden Lösungskanäle, welche durch 1 mm dicke, unter einem Drucke von 2 bis 3 m gegen die Krystalle geschleuderte Wasserstrahlen hervorgerufen werden. Becke (Prag) demonstrirte seine Farbenmethode an Dünnschliffen zur Unterscheidung von Quarz und Feldspath. Wülfling (Tübingen) legte Tafeln für den krystallographischen Unterricht vor. Kossmat (Wien) besprach die faunistischen Beziehungen der südindischen Kreideformation zu gleichalterigen Ablagerungen. Die fossilreiche Kreide des südlichen Indien ist wegen ihrer günstigen centralen Lage zwischen den sonst schwer vergleichbaren Kreideablagerungen des atlantischen und pacifischen Gebietes besonders für die Beurtheilung der oberen Kreidezeit geeignet. Rzehak (Brünn) trug vor über den „Schlier" in Mähren. Neue Localitäten sind Neudorf, Pausram, Tracht, Wirtemitz, Tannowitz, Neusiedl und Brünn. Nach Lagerung und petrographischem Charakter schliesst sich der mährische Schlier dem karpathischen Paläogen an. Einzelne mährische Schlierbildungen gehören dem Alter nach dem Grunder Horizont, andere wohl dem Unter-Miocän an. Almanestano berichtete über eine Brunnenbohrung der rumänischen Regierung in Bavagan und erläuterte das von der etwa 400 m tiefen Bohrung durchschnittene Bodenprofil. Becke (Prag) giebt an, dass die Richthofen'sche Eruptionsfolge auf Grund seiner Untersuchungen umgekehrt werden müsse. Sie habe zu lauten: Melaphyr, Syenit, Granit, Lamprophyr, was an die Brögger'sche Reihe im Christianiagebiete erinnere. Langsdorff (Clausthal) führt die Gangspalten des Nordwestharzes auf vier Systeme eines complicirten Netzes zurück, das System von Clausthal, das von Lerbach-Lauterberg, das der grossen Oderspalte und das des Brockenmassivs. Das Lerbach-Lauterbacher System darf wahrscheinlich in die Zechsteinperiode verlegt werden. Das relative Alter der übrigen Systeme sei noch ganz zweifelhaft. Haas (Wien) demonstrirte an einem Modell die Periodicität der Eiszeiten, wie sie der Eiszeittheorie des Sir Robert Ball entspricht. Die Periodicität wird auf ca. 10500 Jahre berechnet. Matkowsky (Brünn) besprach die Funde aus den dem Devon angehörigen Muscischen Höhlen von Brünn. Es finden sich in denselben Reste von Mammuth, Rhinoceros, Pferd, Riesenhirsch, Elen, Höhlenbär, Lösshyäne, Löwe und anderer Raubthiere. Form und Lagerung der Reste weisen darauf hin, dass die betreffenden Thiere von Menschen der Diluvialzeit erlegt worden sind. Menschliche Skelettreste sind in den Jahren 1883 bis 1889 im Löss von Brünn aufgefunden worden. Sie erhärten die Behauptung, dass der diluviale Mensch um Brünn gelebt hat und Zeitgenosse des Mammuths gewesen ist. Žiška (Mähr.-Schönberg) besprach den Unterschied der Cohäsion zwischen dem Glimmer in krystallinischen Schiefern und dem Tafelglimmer im Granit. Seine Ausführungen veranlassten die Versammlung, ihr Nichteinverständniss mit denselben zu erklären.

Es mag hier noch die gemeinschaftliche Sitzung der Abtheilungen 3, Geodäsie und Kartographie, 4, Meteorologie, 5, Physik und 14, Physikalische Geographie, Erwähnung finden. Sie fasste eine Resolution betreffs der Bedeutung der antarktischen Forschung für alle Zweige der Naturkunde. Günther (München) regte die Bearbeitung einer zwar streng wissenschaftlichen, aber doch zugleich gemeinschaftlichen Schrift an, welche die Gesammtheit der geographischen und geophysikalischen Probleme zur Darstellung bringen soll, mit denen die Erforschung der Antarktis in Beziehung steht. Obermayer brachte dann das Schicksal des Observatoriums auf dem Sonnblick zur Discussion.

Die Abtheilung 7, Chemie, nahm die Mittheilung von Brunner (Prag) entgegen, dass er im Verfolg seiner Versuche mit den dimolecularen Säurecyaniden die bisher unbekannte Propyltartionsäure aus dem Dibutyryldiacyanide erhalten habe. Ciamician (Bologna) besprach die Eigenschaften der zweifach hydrirten Chinoline und die Constitution N-führender Ringsysteme. Blau (Wien) sprach über das Verhalten des Acridins und des Dihydroacridins. Oser (Wien) hielt einen Vortrag über Elementaranalyse auf elektrothermischem Wege. Die Verbrennungsprocesse werden bei dieser Methode durch 1 mm starke, durch den elektrischen Strom zum Glühen gebrachte Platindrähte bewirkt. Küster (Marburg) besprach die blaue Jodstärke und die moleculare Structur der „gelösten" Stärke; erstere ist nach ihm eine Lösung von Jod und Stärke, die gelöste Stärke eine äusserst feine Emulsion. Angeli machte Mittheilung über Diazoverbindungen, Lieben (Wien) über die Reduction der Kohlensäure. v. Baeyer (München) hielt einen Vortrag über die Valenztheorie, speciell das Wesen der doppelten und dreifachen Bindung und der Benzolbindung. Hieran und an die folgende Besprechung über die Lehre vom Zusammenhang zwischen Drehungsvermögen und asymmetrischem Kohlenstoffatom knüpften sich lebhafte theoretische Aussprachen der Theilnehmer der Section. E. Fischer (Berlin) behandelte die Bedingungen der Vergährbarkeit der Zuckerarten. Nur solche Zucker sind vergährbar, deren Kohlenstoffanzahl durch 3 theilbar ist. Ciamician (Bologna) brachte eine Mittheilung über die Constitution des Granatolins und verwandter Alkaloide, Edinger (Freiburg i. Br.) über geschwefelte Derivate aromatischer Amine, Möhlau (Dresden) über Oxazinfarbstoffe im Allgemeinen und die Analoga des Indophenols oder α-Naphtholblaus und des Methylenblaus in der Oxazinreihe. Marckwald sprach über Tautomerie bei Amidinen und Guanidinen. Von Ladenburg (Breslau) kam eine Arbeit „über das Methylglyoxalidin oder Lysidin" zur Verlesung. Walter machte Mittheilungen über die Fabrikation von Nitroglycerin, Natterer (Wien) berichtete über die chemischen Resultate der Pola-Expedition im östlichen Mittelmeere. Meusel (Liegnitz) begründete chemische Formeln, die bei jedem Körper zugleich das spec. Gewicht zum Ausdruck bringen sollen. W. Marckwald (Berlin) sprach über stereoisomere Thiosemicarbazide.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Ueber die Ergebnisse, die bei der Sonnenfinsterniss vom 16. April 1893 von den englischen Expeditionen in Westafrika und in Brasilien mit dem Schlittenspectroskop erhalten worden, hat E. H. Hills der Royal Society Bericht erstattet. Nach demselben sind auf jeder Station zwei Photographien der Spectra der total verfinsterten Sonne aufgenommen worden, welche möglichst lange exponirt waren. Von den beiden in Brasilien aufgenommenen Photographien war die eine noch nicht beendet, als die Sonne wieder erschien und das Bild unbrauchbar machte, und auf der zweiten sieht man auf beiden Seiten des schwachen Coronaspectrums so starke Spectra des Himmelslichtes, dass die Auffindung und Messung der Coronalinien nicht möglich ist. Günstiger waren die Resultate auf der afrikanischen Station; obschon beide Photographien, welche von 10 Secunden nach Beginn der Totalität bis 10 Secunden vor dem Ende der Totalität, also 3 Minuten und 50 Secunden lang, exponirt waren, sich deutlich überexponirt erwiesen, so dass es vortheilhafter gewesen wäre, wenn man in derselben Zeit zwei oder selbst drei Photographien hergestellt hätte, gestatteten sie doch zuverlässige Messungen, welche durch die Anwesenheit der grossen Zahl heller Linien im Protuberanzspectrum wesentlich erleichtert wurden. Die Resultate der Messungen sind in zwei Tabellen niedergelegt; die eine enthält die Wellenlängen und Intensitäten von 71 Linien des Protuberanzspectrums; die zweite die Wellenlängen (die Intensitäten waren nicht bestimmbar) von 52 Linien des Coronaspectrums. Das Protuberanzspectrum zeichnet sich aus durch die ausgedehnte Reihe der Wasserstofflinien, welcher zweifellos die Wellenlängen 3692,5; 3687; 3682; 3678; 3675; 3672; 3669,5 und 3667 angehören; hier sind also von den ultravioletten Wasserstofflinien drei mehr photographirt, als Deslandres von den Protuberanzen erhalten. Die Tabelle der Coronalinien ist reicher als die bei früheren Finsternissen erhaltenen; die eigent-

liche, sogenannte Coronalinie, 1474 K, wird aber von Herrn Hills in die Tabelle der Protuberanzlinien gestellt und nicht in die des Coronaspectrums; weil diese Linie sehr schwach am äussersten Ende einer Photographie erscheint, auf welcher sie sicherlich der Protuberanz anzugehören scheint. Freilich erstreckt sie sich auch in die Corona hinein, aber gleichzeitig setzt sie sich auf der anderen Seite über den dunklen Mondkörper fort. Ihr Aussehen ist ähnlich dem der starken Wasserstofflinien, deren scheinbare Erstreckung in das Coronaspectrum durch atmosphärischen Dunst veranlasst ist. — Herr Hills meint, man müsse bei nächster Gelegenheit das Coronaspectrum mit besonders für dasselbe empfindlich gemachten Platten zu photographiren suchen. (Proceedings of the Royal Society, 1894, Vol. LVI, Nr. 336, p. 20.)

Die Auswitterungen, welche sich an Mauern aus Ziegelsteinen bilden, sind von Herrn Otto Helm in Danzig unter verschiedenen äusseren Bedingungen einer chemischen Analyse unterworfen worden; dieselbe ergab als Hauptbestandtheil dieser Bildungen schwefelsaures Natron, während schwefelsaurer Kalk, kohlensaurer Kalk, Chlornatrium, sowie salpetersaure Alkalien und Kalk in wechselnden Mengen, oft nicht unbedeutend, angetroffen wurden. Das Vorkommen von Nitraten war um so interessanter, weil für sie im Gegensatz zu den anderen Salzen, deren Quelle im Boden, in den Ziegeln, dem Cement oder dem Wasser nachgewiesen werden konnte, eine Quelle nicht aufzufinden war und somit die Annahme gerechtfertigt erschien, dass die Salpetersäure der Hauptsache nach sich aus dem Ammoniak der atmosphärischen Luft gebildet habe. Das Ammoniak ist bekanntlich ein mehr oder weniger regelmässiger Bestandtheil der Atmosphäre, besonders in der Nähe sich zersetzender organischer Substanzen; entsprechend war auch der Gehalt der Mauerauswitterungen an Salpetersäure in der Nähe solcher Ammoniak-Quellen grösser. Da nun jetzt allgemein anerkannt ist, dass die Oxydation des NH_3 zu Salpetersäure von bestimmten Mikroorganismen veranlasst wird und Winogradsky einen solchen nitrificirenden Organismus, Nitromonas, isolirt und beschrieben hat, suchte Herr Helm diese Nitromonas in den Mauerauswitterungen auf, und zwar in zwei Versuchen mit Erfolg. Er versetzte eine sterilisirte Nährlösung mit einer kleinen Quantität Mauerfrass und sah, bei sorgfältigem Ausschluss anderer Mikroorganismen, die Nitromonas Winogradsky's sich in der Lösung entwickeln und Salpeterbildung auftreten, während entsprechende Controlversuche weder den Spaltpilz noch Salpetersäure gaben. Als in dem einen Versuche das Beschicken der Lösung mit Mauerfrass sehr oft mit Erfolg wiederholt war, sah Herr Helm in den späteren Stadien neben der Nitromonas andere Mikroorganismen auftreten, welche sich schnell entwickelten und die erstere bald ganz verdrängten. Gleichwohl schritt auch hier die Salpeterbildung fort und unter gewissen Bedingungen (bei Kreidezusatz) sogar viel schneller, als bei alleiniger Anwesenheit von Nitromonas. Wahrscheinlich ist also der Mikroorganismus Winogradsky's nicht der einzige Salpeterbilder, vielmehr können unter Umständen auch andere Organismen denselben Effect haben. — Diese Resultate, welche Herr Helm am 12. Oct. 1893 der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig mitgetheilt hat, sind mit den an dieser Stelle (Rdsch. IX, 360) berichteten Beobachtungen von Tolomei in guter Uebereinstimmung. (Schriften d. naturf. Gesellsch. zu Danzig 1894, N. F., Bd. VIII, S. 168.)

Die thierische Nahrung der als insectenfressende Pflanze bekannten Utricularia vulgaris hat Herr Thomas Scott vom Fishery Board of Scotland kürzlich an Pflanzen sorgsam geprüft, die in den Gullane-Teichen bei Aberlady (Schottland) wuchsen. Die untersuchten Schläuche hatten mindestens $^1/_{12}$ Zoll im grössten Durchmesser. Von den ersten aufs Gerathewohl entnommenen 500 Schläuchen enthielten 81 keine organischen Stoffe, 35 enthielten organische Substanz, die aber zu sehr zersetzt war, um identificirt werden zu können, und 384 enthielten erkennbare Organismen. Es wurden darin gefunden: 1415 Cypris (grösstentheils von zwei Arten), 535 Cyclops (zu fast 90 Proc. Männchen) und 71 andere kleine Thiere, durchschnittlich 5 Organismen auf jeden Schlauch. Nach einigen Wochen wurden weitere 300 Schläuche mit ähnlichem Ergebniss untersucht. Fünf Stengelstücke von Utricularia mit einer durchschnittlichen Länge von $6^1/_2$ Zoll trugen 1531 Schläuche, von denen 1371 organische Substanz enthielten. Entsprechend dem obigen Durchschnitt würde dies über 7000 Organismen ergeben, die durch diese fünf kurzen Stengel gefangen wurden. Eine Schleppnetz-Untersuchung des Teichwassers ergab keinen ungewöhnlichen Reichthum an kleinstem thierischen Leben. Für dieses müssen die Utricularien mächtige Feinde sein. (The Botanical Gazette 1894, Vol. XIX, p. 254.) F. M.

Dem Professor Dr. H. B. Geinitz in Dresden ist von der Leop. Car. Akademie Deutsch. Naturforscher die goldene Cothenius-Medaille verliehen worden.

An der Universität Berlin hat sich Dr. A. Loewy für Physiologie habilitirt.

Am 2. December starb zu Königsberg der Prof. der Astronomie und Director der Sternwarte, Dr. K. F. W. Peters, 50 Jahre alt.

Am 4. December ist in Perth, Schottland, der Botaniker und Geologe, Dr. F. Buchanan Whyte gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Januar für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Jan.	*U* Coronae	15 h	6 m	13. Jan.	*U* Cephei	15 h	40 m
2. „	*R* Canis maj.	9	59	15. „	Algol	8	44
3. „	*R* Canis maj.	13	15	15. „	*U* Coronae	10	30
3. „	*U* Cephei	16	20	18. „	*U* Cephei	15	20
4. „	*R* Canis maj.	16	31	19. „	*R* Canis maj.	10	55
6. „	Algol	18	17	20. „	*R* Canis maj.	14	11
8. „	*U* Coronae	12	48	23. „	*U* Cephei	15	0
8. „	*U* Cephei	16	0	27. „	*R* Canis maj.	9	46
9. „	Algol	15	6	27. „	λ Tauri	11	9
10. „	*R* Canis maj.	8	50	28. „	*R* Canis maj.	13	2
11. „	*R* Canis maj.	12	5	28. „	*U* Cephei	14	40
12. „	Algol	11	55	29. „	Algol	16	47
12. „	*R* Canis maj.	15	21	31. „	λ Tauri	10	1
13. „	*S* Cancri	8	11				

Fortsetzung der Backlund'schen Ephemeride für den Encke'schen Kometen:

4. Jan.	$AR = 22^h\ 12{,}5^m$	$D = +\ 2^0\ 31'$	$H = 5{,}8$
8. „	22 10,1	+ 1 45	7,5
12. „	22 6,1	+ 0 41	10,0
16. „	21 59,8	− 0 49	14,0
20. „	21 49,7	− 3 1	20,0
24. „	21 34,5	− 6 12	30,0
28. „	21 13,3	−10 33	42,0

Die Helligkeit wird im Januar rasch zunehmen; zugleich wird aber der Komet in die Dämmerungszone hineinrücken. Nach dem Perihel wird derselbe nicht mehr zu sehen sein.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

7. Jan.	$E.d. = 5^h\ 4^m$	$A.h. = 6^h\ 8^m$	23 Tauri	5. Gr.
7. „	$E.d. = 5\ 42$	$A.h. = 6\ 46$	η Tauri	3. Gr.
7. „	$E.d. = 6\ 24$	$A.h. = 7\ 28$	27 Tauri	4. Gr.
9. „	$E.d. = 4\ 39$	$A.h. = 5\ 19$	136 Tauri	5. Gr.
14. „	$E.h. = 18\ 16$	$A.d. = 19\ 20$	τ Leonis	5. Gr.

Beachtenswerth ist besonders die Bedeckung der Plejaden am Abend des 7. Januar.

In der Nacht vom 4. zum 5. Januar geht der Planet Jupiter nahe bei einem Sterne 5. Gr. (1 Geminorum) vorüber. Eine Bedeckung scheint nicht stattzufinden.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

IX. Jahrg. Braunschweig, 29. December 1894. **Nr. 52.**

Inhalt.

Astronomie. J. Norman Lockyer: Die Aenderungen des Spectrums von β Lyrae. S. 661.

Physik. Sir David Salomons: Ueber einige Erscheinungen in Geissler'schen Röhren. S. 662.

Botanik. G. Haberlandt: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. II. Ueber wassersecernirende und -absorbirende Organe. S. 665.

Kleinere Mittheilungen. F. Richarz: Bestimmung der Abnahme der Schwere durch Wägungen. S. 667. — Shelford Bidwell: Ueber die Wirkung der Magnetisirung auf die Dimensionen von Eisenringen in den Richtungen senkrecht zur Magnetisirung und auf die Volume der Ringe. S. 667. — J. Tafel: Ueber das Verhalten des Natriumsuperoxyds gegen Alkohol. S. 668. — Carl Hess und Hugo Pretori: Messende Untersuchungen über die Gesetzmässigkeit des simultanen Helligkeits-Contrastes. S. 668. — F. Nobbe, L. Hiltner und E. Schmid: Versuche über die Biologie der Knöllchenbacterien der Leguminosen, insbesondere über die Frage der Arteinheit derselben. S. 668.

Literarisches. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. S. 669. — Friedrich Ratzel: Anthropogeographie. Zweiter Theil: Die geographische Verbreitung des Menschen. S. 669. — E. Dennert: Vergleichende Pflanzenmorphologie. S. 669.

Aus der 66. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. Wien 1894. (Schluss.) S. 670.

Vermischtes. Das Wasser im Stoffwechsel der Vögel. — Trüffeln bei Smyrna. — Personalien. S. 672.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 672.

Astronomische Mittheilungen. S. 672.

Berichtigung. S. 672.

J. Norman Lockyer: Die Aenderungen des Spectrums von β Lyrae. Vorläufige Mittheilung. (Proceedings of the Royal Society. 1894, Vol. LVI, Nr. 337, p. 278.)

Als Pickering im Jahre 1891 das Spectrum des bekannten Veränderlichen β Lyrae nach photographischen Aufnahmen studirte und Aenderungen in der Anordnung der dunklen und hellen Linien des Spectrums gefunden, die mit der Periode des Lichtwechsels in Beziehung stehen (vgl. Rdsch. VI, 598), forderte er Herrn Lockyer auf, in Kensington dieses höchst interessante Object gleichfalls spectrophotographisch zu untersuchen. Diese Arbeit wurde bereits im Juli 1891 mit einem schwächeren Apparate begonnen und dann mit einem stärkeren fortgesetzt. Unterdess sind Berichte über das photographische Spectrum von β Lyrae veröffentlicht von Belopolsky (Rdsch. VIII, 549), Sidgreaves (Rdsch. IX, 99) und Vogel (Rdsch. IX, 176), und Herr Lockyer sieht sich veranlasst, einen kurzen vorläufigen Abriss der bisher ermittelten Resultate zu geben, obwohl die Reductionen der 64 Photogramme, die er erhalten, noch nicht beendet sind, und zu einem vollen Studium des Problems noch mehr Photographien erforderlich sind. Er beschränkt sich in seiner Mittheilung auf die Darstellung der Aenderungen des Spectrums nach den aufgenommenen Photographien in Kensington und behält sich vor, in einer späteren Abhandlung ausführlicher auf den Gegenstand und die Ansichten anderer Forscher einzugehen.

Die Resultate der vorläufigen Untersuchung seiner Photographien fasst Herr Lockyer in folgende Sätze zusammen:

1. Das Spectrum ist constant in demselben Abstande vom Hauptminimum. Man muss hierbei von leichten Verschiedenheiten absehen, welche durch Unterschiede in den atmosphärischen Bedingungen und somit in der Beschaffenheit der Negative veranlasst werden; in der Periode eines Lichtwechsels des Sterns, welche etwa 12 Tage und 22 Stunden dauert, findet man stets in gleichem Abstande vom Minimum das gleiche Spectrum.

2. Die Aenderungen, die sich auf den Photographien zeigen, sind dreierlei Art: a) Periodische Variationen in den relativen Intensitäten der Linien; b) Periodische Verdoppelungen einiger dunklen Linien; c) Periodische Aenderungen in den Lagen der hellen Linien in Bezug zu den dunklen.

3. Wir haben es hier mit zwei Körpern zu thun, welche dunkle Linien-Spectra geben. Auf einer Tafel, auf welcher 13 Photographien, jede ungefähr für einen Tag der Lichtwechsel-Periode, zusammengestellt sind, sieht man, dass kurz vor und kurz nach dem zweiten Maximum einige dunkle Linien verdoppelt sind. Dies beweist das Vorhandensein von zwei Lichtquellen, welche dunkle Linienspectra geben und sich relativ zu einander in der Richtung der Gesichtslinie bewegen. Wenn die relative Bewegung in der Gesichtslinie Null ist, dann ist keine der dunklen Linien verdoppelt, was um die Zeit der beiden Minima eintritt.

4. Die grösste relative Geschwindigkeit der beiden die dunklen Linien gebenden Componenten in der Gesichtslinie beträgt etwa 156 engl. Meilen (etwa 250 km) in der Secunde. Der grösste Abstand der dunklen Linien tritt auf um die Zeit des zweiten Maximums, und die relativen Geschwindigkeiten, die aus der Verschiebung von drei Linienpaaren auf der Photographie vom 24. August 1893 gemessen wurden, betrugen für die Linie H_γ 155 Meilen, für H_δ 154 Meilen und für die Linie 4025 158 Meilen.

5. Eine von den Stern-Componenten mit dunklen Linien zeigt eine starke Aehnlichkeit mit dem Stern Rigel, die andere mit Bellatrix. Die Spectra der beiden Componenten wurden leicht getrennt, da nur die gemeinsamen Linien doppelt erscheinen, und hierzu gehören die Wasserstofflinien; hingegen sind die Linien, die nur einer von den Componenten angehören, stets einfach und behalten die ganze Periode hindurch dieselbe Lage zu der Gruppe der Wasserstofflinien. Auf einer Tafel ist eine Photographie von β Lyrae zur Zeit des zweiten Maximums dargestellt und darüber sind die Photographien der Spectra von Rigel und Bellatrix gezeichnet. Der zusammengesetzte Charakter des dunklen Linien-Spectrums von β Lyrae zu dieser Zeit zeigt sich nun darin, dass eine Gruppe von Linien sehr nahe entspricht denen, welche im Spectrum von Rigel erscheinen, und wenn man diese vom ganzen Spectrum subtrahirt, bleibt ein Spectrum, das dem von Bellatrix sehr ähnlich ist; auf der Photographie ist dieses Spectrum nach der brechbareren Seite verschoben. Es soll zwar nicht behauptet werden, dass die Spectra der beiden Componenten dunkler Linien identisch sind mit denen von Rigel und Bellatrix; vielmehr sind dies nur gut bekannte Sterne, denen jene am meisten ähnlich sind, und diese Aehnlichkeit deutet darauf hin, dass wir es nicht mit Körpern von unbekanntem Typus zu thun haben. Die beiden Componenten können daher als bezw. R und B bezeichnet werden.

6. Wenn die beiden Körper in der Richtung der Gesichtslinie liegen, dann treten partielle Verfinsterungen ein; dies ist der Fall in der Nähe der Minima der Lichtcurve. Die Unterschiede in den Intensitäten der dunklen Linien, welche R und B eigen sind, in der Nähe der beiden Minima zeigen, dass in der Nähe des Hauptminimums R theilweise verfinstert ist durch B, und im secundären Minimum ist B theilweise verfinstert durch R. Wenn man von den hellen Linien absieht, gleicht im Hauptminimum das Spectrum von β Lyrae dem von Bellatrix, also liegt in diesem Falle die Componente B zwischen uns und der Componente R. Da aber die Verfinsterung keine totale ist, so sieht man auch Linien von R, aber bedeutend reducirt an Intensität. Im secundären Minimum ist das Verhältniss umgekehrt. Wären die Verfinsterungen total, so wären die Aenderungen des Spectrums noch auffallender.

7. Ausser den dunklen Linien sind mehrere helle vorhanden, welche ihre Lage zu den dunklen ändern. Die Photographien zeigen schöne, helle Linien bei den Wellenlängen 4862 (H_β), 4715, 4471, 4388, 4340 (H_γ), 4101 (H_δ), 4025 und 3887 (H_ζ); andere schwächere erscheinen auf den besten Photographien. Die Linie bei 4471 ist die wohl bekannte Linie der Sonnenchromosphäre und die bei 4025 und 4715 gehören zu den hellsten Linien, die während der totalen Sonnenfinsterniss am 16. April 1893 mit der prismatischen Kammer photographirt worden. Die von Pickering beschriebene Verschiebung der hellen Linien ist im Wesentlichen durch die Kensington-Photographien bestätigt worden. In den sieben Photographien der ersten Tage zwischen dem Haupt- und dem secundären Minimum liegen die hellen Linien an den weniger brechbaren Seiten der dunklen; beim secundären Minimum werden die breiten, hellen Linien von den dunklen halbirt, und zwischen dem secundären und dem Hauptminimum sind die hellen Linien brechbarer, als die dunklen. Bei der Untersuchung der Bewegungen der hellen Linien muss man jedoch die jetzt erkannte Thatsache berücksichtigen, dass es zwei Gruppen von dunklen Linien giebt. Betrachtet man nun die Verschiebungen der hellen Linien in Bezug zu den dunklen der Componente R, so findet man, dass sie stets in derselben Richtung erfolgen, wie die der Componente B in Bezug auf R. Also in der ersten Hälfte der Periode sind die hellen Linien ebenso wie die dunklen der Componente B weniger brechbar, als die Componente R, während sie in der zweiten Hälfte brechbarer sind. In Beziehung zu den Linien der Componente B haben die hellen Linien keine constante Lage.

8. Die hellen Linien sind am hellsten kurz nach dem secundären Minimum. Würde die Helligkeit der Linien in Wirklichkeit constant bleiben, dann würden sie in den beiden Minima relativ am hellsten erscheinen, weil da das continuirliche Spectrum schwächer ist, und aus diesem Grunde müssten sie im Hauptminimum heller erscheinen, als im secundären. Die unabhängigen Helligkeits-Schätzungen von vier Assistenten stimmen jedoch darin überein, dass auch, wenn man den Aenderungen des continuirlichen Spectrums Rechnung trägt, ein Maximum der Helligkeit der hellen Linien etwa einen halben Tag nach dem secundären Minimum auftritt. Die scheinbare Zunahme der Helligkeit in der Nähe des Hauptminimums hingegen scheint nur herzurühren von der Abnahme der Helligkeit des continuirlichen Spectrums.

Sir David Salomons: Ueber einige Erscheinungen in Geissler'schen Röhren. (Proceedings of the Royal Society. 1894, Vol. LVI, Nr. 337, p. 229.)

Beim Studium der Streifungen, welche elektrische Entladungen in Geissler'schen Röhren darbieten, hat Herr Salomons sich speciell die Frage vorgelegt und durch mannigfach variirte Versuchsreihen zu beantworten gesucht, wie man eine vorherbestimmte Zahl von hellen und dunklen Streifen in einer geraden

Röhre hervorbringen könne. Nachdem hierauf eine bestimmte Antwort gefunden und durch eine Reihe von Modificationen bestätigt war, lag es nahe, aus den gesammelten Erfahrungen theoretische Schlussfolgerungen über die Natur der Lichtstreifen zu ziehen; doch glaubt Verf. hiervon beim gegenwärtigen Stande der Untersuchung absehen zu sollen; er hält vielmehr weitere Experimente zur Vermeidung von Irrthümern noch für nothwendig. Das thatsächliche Beobachtungsmaterial, das Herr Salomons gewonnen, ist aber an sich so interessant, dass dasselbe hier näher besprochen werden soll.

Beim Beginn der Versuche vor etwa 20 Jahren verfolgte Verf. folgenden Weg: Eine sehr grosse Zahl von Vacuumröhren wurden zum Leuchten gebracht und alle Röhren, welche ähnliche Erscheinungen darboten, sorgfältig untersucht und ihre Besonderheiten verzeichnet; in dieser Weise sind über 1000 Röhren Gegenstand der Untersuchung gewesen. Hierbei zeigte sich deutlich, dass, um bestimmte Erscheinungen hervorzubringen, die Röhren ganz bestimmte Eigenheiten darbieten müssen. Bei den Hauptversuchen enthielten die Röhren mässig verdünnte Luft (0,5 mm Quecksilber Druck), da die Erscheinungen durch viel weiter getriebene Verdünnungen, vorausgesetzt, dass der Strom überhaupt noch durchgeht, nicht verändert werden; der verwendete Strom war ein Wechselstrom, und zwar wurden die Stromwechsel so langsam vorgenommen, dass in der Röhre Lichtblitze entstanden, welche den Stromumkehrungen entsprachen; dann wurden die Stromwechsel vermehrt, bis die Röhre continuirlich leuchtend erschien. Bei niedriger Frequenz war auch die elektromotorische Kraft sehr gering und die Strommenge, welche die Röhre durchsetzte, war klein.

Vor allem hält es Herr Salomons für nothwendig, die Versuche mit intermittirenden Strömen und in Röhren zu wiederholen, welche verschiedene Gase und verschiedene Dämpfe enthalten. Er selbst hat bereits in dieser Richtung mehrere Versuchsreihen angestellt, doch sind dieselben noch nicht zum Abschluss gekommen und in der vorliegenden Abhandlung nicht berücksichtigt; diese bezweckt vielmehr nur die Methoden zu zeigen, durch welche eine bestimmte Zahl heller und dunkler Streifen in einer Geissler'schen Röhre erzeugt werden können, und eine Anzahl interessanter Versuche zu beschreiben, welche die Bildung der Streifen im Allgemeinen veranlassen, und auf deren Entstehung Licht verbreiten.

Bezüglich der praktischen Ausführung der Versuche sei nur bemerkt, dass die Elektricitätsquelle den Wechselstrom zwischen 0 und 100 Volts zu variiren gestattete, dass das Maximum des Stromes, welchen die Maschine liefern konnte, 3 Amp. betrug, und dass die Geschwindigkeit des Motors, welche, wie erwähnt, auch die Stärke der elektromotorischen Kraft und die Zahl der Umkehrungen bestimmte, genau controlirbar war. Alle benutzten Röhren gehörten ihrer äusseren Form nach einem Typus an; es waren lange Röhren von verschiedener Länge und weitem Durchmesser, viele enthielten kleine Vorrichtungen, die aus kleinen Glasscheiben, Glasstäben und anderen Glaskörpern bestanden und die Natur der elektrischen Entladung modificiren sollten.

Der Beschreibung von 14 verschiedenen Versuchsgruppen, welcher die Abbildungen der in jedem Versuche benutzten Röhren beigefügt sind, schickt der Verf. die nachstehende Zusammenfassung der aus denselben erhaltenen Resultate voraus.

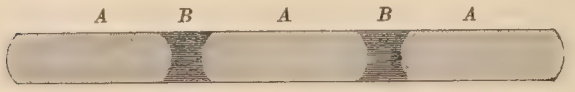
„Die Streifen können leichter in kleinen Röhren erzeugt werden als in grossen und sie werden deutlicher, wahrscheinlich wegen der Ungleichheit des Durchmessers dieser Röhren. Bei der Entstehung der Streifen spielt das Glas der Röhre eine Rolle, da die Streifen schwer hervorzubringen sind, wenn sie nicht bis zum Glase der Röhre reichen.

Bereits ein ungemein geringer Strom erzeugt Streifen, welche in den meisten Fällen für das Auge verschwinden, wenn der Strom etwas verstärkt wird, aber bei weiterer Verstärkung des Stromes werden sie wieder sichtbar. Ich glaube, dass in allen früheren Untersuchungen behauptet worden ist, die Streifen könnten nicht hervorgebracht werden, wenn nicht ein beträchtlicher Strom durchgeleitet wird; ich verweise diesbezüglich auf die Untersuchungen von Warren de la Rue, Gassiot u. A. Meine Versuche jedoch beweisen das Gegentheil. Der wahrscheinliche Grund dafür, dass diese Angaben gemacht worden, liegt in der Thatsache, dass mit den zu jener Zeit verwendeten Apparaten so schwache Ströme nicht leicht hervorgebracht werden konnten. Wenn der schwache Strom verstärkt wird und die Streifen zu verschwinden scheinen, so glaube ich, dass dies nur eine optische Täuschung ist; die Streifen sind noch da, aber zu schwach, um gesehen zu werden, vielleicht weil die dunklen Streifen so schmal sind, dass sie der Beobachtung entgehen.

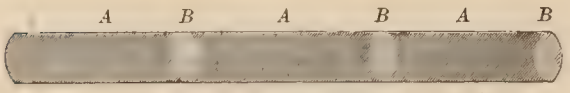
Wenn eine elektrische Entladung in einer weiten Röhre vor sich geht, in welcher sich eine von einem Loche durchbohrte Scheidewand befindet, so scheint oft eine „treibende Wirkung“ hervorgebracht zu werden. Alle hellen Streifen, welche am Loche in der Scheidewand entstehen, sehen aus, als würden sie nach der Seite der Röhre, welche die grössere Länge hat, durch das Loch gedrängt. Diese Erscheinung wird erwähnt, weil sie im Stande ist, viele Erscheinungen zu verdecken, wenn der Strom nicht passend adjustirt ist.

Es ist nicht unmöglich, dass, nachdem die erste Lichtspur in einer Röhre sichtbar geworden, wenn man einen sehr schwachen Strom durchschickt, die diesem Stadium folgenden, dunklen Streifen auf einer Täuschung beruhen, und dass sie in Wirklichkeit die hellen Streifen sind; denn was nun als heller Streifen erscheint, besteht aus dem Uebereinandergreifen (der hellen Streifen), wodurch die doppelte Helligkeit der eigentlichen dunklen Streifen veranlasst wird. In Wirklichkeit geben also die hellen Banden die Lage der dunklen Streifen an, wie nachstehende Zeichnung klar macht.

Durch besondere Vorrichtungen können in weiten Röhren Streifen hervorgebracht werden, welche nur



A helle *B* dunkle Streifen.



A helle Streifen, die in *B* über einander greifen und hier heller aussehen.

einen kleinen Theil des Querschnittes einnehmen, soweit dies das Auge unterscheiden kann. Auch in den Crookes'schen Röhren zur Anstellung von Versuchen über die strahlende Materie können, wenn man passende Bedingungen einhält, Streifen erzeugt werden.

In Röhren, welche ungemein kleine Elektroden haben und scheinbar nicht im Stande sind, Streifen hervorzubringen, kann man zeigen, dass sie vorhanden sind, wenn man sehr schwache Ströme anwendet.

Wenn man die Röhre zu einem Condensator macht [indem man sie mit der Hand berührt], kann man mehr Strom durchleiten.

Nach diesen Erwägungen ist es nicht unwahrscheinlich, dass jene Ansicht, die über den wahrscheinlichen Ursprung der Streifen aufgestellt wordén, nämlich die, dass sie aus einer Reihe von Entladungen längs der ganzen Röhre bestehen, die richtige sei; die Natur dieser Entladungen kann man durch passende Vorrichtungen variiren, welche in der Röhre angebracht werden [durch Glasstäbchen, Glasscheibchen u. a.] und die Untersuchung der Natur der Entladung kann am besten mit sehr schwachen Strömen ausgeführt werden, d. h. mit so geringen Strömen, dass, wenn sie irgendwie schwächer gemacht werden, die Röhre dann keine Spur von Licht zeigt."

Einige der einfachsten Versuche, die den Verf. zu den vorstehenden Ergebnissen geführt, sollen hier zum Schluss noch kurz beschrieben werden: Im ersten Versuche war die Röhre gerade, weit und hatte als Elektroden Aluminiumbüschel. Lässt man die elektrische Entladung mit sehr langsamem Wechsel des Stromes durchgehen, so bleibt die Röhre dunkel, steigert man ein wenig die Geschwindigkeit, so wird das Licht sichtbar, und zwar in einigen hellen Streifen mit dunklen Zwischenräumen. Die Streifen sind concav nach der Mitte der Röhre hin, bis zu welcher sie sich nicht erstrecken. Hält man den Motor an und beobachtet sorgfältig das erlöschende Licht, so sieht man, bevor der Strom aufhört und die Streifen verschwinden, einen oder zwei in grösserer Nähe zur Mitte erscheinen. Wird hingegen der Strom verstärkt, so werden die Streifen nach der Elektrode hingetrieben, bevor sie verschwinden und einem gleichmässigen Licht Platz machen. Leitet man die Mitte der Röhre, während die Streifen vorhanden sind, zur Erde ab, indem man sie mit der Hand berührt, so nähern sich die Streifen der Mitte, ohne aber die Röhre ganz auszufüllen; zuweilen treten hierbei ein oder zwei neue Streifen auf.

Welcher Art hier die Wirkung der Berührung ist, lehrt folgendes Experiment. Man schickt einen Strom durch die Röhre, bis die Entladung eben sichtbar ist; dann verringert man sorgfältig den Strom, bis die Röhre dunkel wird, d. h. bis keine Entladung sichtbar ist. Bringt man nun die Hand an die Röhre, so leuchtet letztere auf. Beim richtigen Abpassen des Stromes braucht man die Hand nur auf einen Zoll der Röhre zu nähern, um sie aufleuchten zu lassen. Herr Salomons deutet diesen Versuch in der Weise, dass die Annäherung der Hand die Röhre zum Condensator mache, die innere Fläche des Glases stärker elektrisirt werde und die Streifen sich daher nähern.

Nimmt man eine Röhre von viel kleinerem Durchmesser, 25 mm, so werden die Streifen in der ganzen Länge der Röhre gebildet; die sonstigen Erscheinungen sind hingegen dieselben wie in der weiten Röhre.

Im zweiten Versuche war in der Mitte der Röhre ein dünnes Glasstäbchen angeschmolzen, welches einen kurzen, dicken Glasstab trug, der in der Axe der Röhre lag. Bei schwachem Strom, der die Streifen entstehen lässt, sieht man diese in der ganzen Röhre, ferner einen in der Mitte des kurzen Stabes und je einen an jedem Ende desselben. Bei stärkerem Strom werden die Streifen nach den Elektroden hingetrieben; bei weiterer Steigerung des Stromes ist die Röhre ohne Streifen und nur an jedem Ende des Stabes befindet sich einer; schliesslich werden die Streifen noch weiter zurückgetrieben, bis die Röhre mit Licht ohne Streifen gefüllt ist. Die Erscheinung war dieselbe, wenn der Glasstab Scheibchen an den Enden trug.

Im dritten Versuch befand sich an einem Ende der Röhre in der Axe derselben ein Glasstab, der zwei dünne Glasscheiben trug. Ein schwacher Strom, der die Röhre leuchtend machte, ergab ein deutliches helles Band an jeder Seite jeder Scheibe. Steigert man den Strom, so verlassen die Streifen die Ränder der Scheibchen, „als würden sie von einander gestossen, weil mehr Strom durch die Röhre fliesst und eine stärkere Elektrisirung herbeiführt". In dem übrigen freien Theil der Röhre treten gleichfalls Streifen auf, und zwar in Abständen, wie die zwischen den hellen Banden an jeder Seite einer Scheibe. Wird der Strom bedeutend verstärkt, so mischen sich die von den Scheiben zurückgedrängten und sich verbreiternden Streifen mit den anderen und die ganze Röhre leuchtet ohne Streifen. Verf. ist der Meinung, dass immer, wenn Streifen fehlen, dies daher rühre, dass wegen zuviel Strom die Streifen sich verbreitern, über einander greifen und so ihre Anwesenheit unsichtbar machen.

Dieser Versuch enthält auch die Lösung der Aufgabe, eine bestimmte Zahl von Streifen hervorzubringen. Wenn je zwei Banden, die an einem Ende der Röhre erzeugt werden, sich durch die ganze Röhre in gleichem Abstande, wie das erste Paar, wiederholen, und wenn jedes Hinderniss in der Röhre ein Streifenpaar bildet, dann ist das Problem gelöst,

was der Verf. durch eine Reihe der folgenden Versuche noch weiter beweist. Auf diese Experimente soll jedoch nicht mehr eingegangen werden, sie sind in der Originalabhandlung nachzulesen.

G. Haberlandt: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. II. Ueber wassersecernirende und -absorbirende Organe. Erste Abhandlung. (Sitzungsberichte d. Wiener Akademie d. Wissenschaften. 1894, Band CIII, Abth. 3, S. 489.)

Eine der Hauptfragen, deren Beantwortung Herr Haberlandt sich während seines Aufenthaltes in Buitenzorg (vergl. die Referate in Rdsch. VII und VIII) zur Aufgabe gestellt hatte, war die, ob an den Laubblättern solcher Tropengewächse, die in Landstrichen mit sehr feuchtem Klima zu Hause sind, wasserausscheidende Organe von grösserer Mannigfaltigkeit des histologischen Baues und von grösserer Vollkommenheit auftreten als bei unseren einheimischen Gewächsen und überhaupt denjenigen Pflanzen, bei welchen derartige Organe bisher beobachtet worden sind. Bei der geringeren Ausgiebigkeit der Transpiration in dem so überaus feuchten Klima von Buitenzorg (Rdsch. VIII, 214) war die Anwesenheit besonders entwickelter Einrichtungen zur Verhinderung der Injection der Durchlüftungsräume mit Wasser um so mehr vorauszusetzen, als der Wurzeldruck, und überhaupt der Blutungsdruck der dortigen Pflanzen unzweifelhaft weit höhere Werthe erreichen kann, als bei unseren einheimischen Gewächsen. Wenn sich im Verlaufe der Untersuchung herausstellte, dass die der Wasserausscheidung dienenden Organe nicht selten zugleich als wasseraufsaugende Apparate dienen, so wird diese Thatsache verständlich im Hinblick auf das vom Verf. früher festgestellte Ergebniss, dass, wenn auch die Gesammttranspiration im feuchtwarmen Tropenklima eine verhältnissmässig geringere ist als bei uns, die Transpiration doch in den heissen, sonnigen Tagesstunden so hohe Werthe erreichen kann, dass dadurch die Gefahr eines zu grossen Wasserverlustes, des Welkens der Blätter eintritt. Wenn daher die während der Nacht und in den ersten Morgenstunden der Wasserausscheidung dienenden Apparate zu Beginn der nachmittägigen Regengüsse Wasser absorbiren und so das Blatt so rasch wie möglich wieder mit Wasser versorgen, so kann dies nur als eine zweckentsprechende Einrichtung bezeichnet werden.

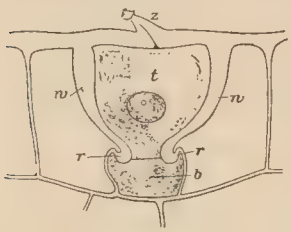
Um die verschiedenen Arten der wasserabscheidenden und gelegentlich -absorbirenden Organe, einschliesslich der bereits von anderen Forschern beschriebenen, unter einem Gesammtnamen vereinigen zu können, schlägt Verf. den allgemeinen Ausdruck „Hydathoden“ vor, der analog dem von Jost zur Gesammtbezeichnung sämmtlicher Ausführungsgänge des Durchlüftungssystemes eingeführten Namen „Pneumathoden“ gebildet ist. Er versteht also unter Hydathoden sämmtliche Apparate und Stellen der Wasserausscheidungen an den verschiedenen Pflanzenorganen, vor allem den Laubblättern, mag nun die Ausscheidung durch activ wirkende Zellen (Wasserdrüsen) vermittelt werden oder nicht (wie bei den Gräsern, wo die Wasserausscheidung ein blosser Filtrationsvorgang ist), mag ferner die Function dieser Organe sich bloss auf die Wasserausscheidung beschränken oder zeitweilig auch in der Absorption von Wasser bestehen.

Die im Buitenzorger Garten begonnenen Einzeluntersuchungen wurden vom Verf. im Grazer botanischen Institute vollendet. Die physiologischen Beobachtungen sind selbstverständlich fast durchaus in Buitenzorg angestellt worden. Die Morgenstunden von 6 bis 8 Uhr wurden den Beobachtungen im Freien gewidmet, um die Pflanzen mit ausgeprägterer Wasserausscheidung an den Blättern herauszufinden. Bei einiger Uebung lassen sich die ausgeschiedenen Wassertropfen ziemlich sicher von Thautropfen unterscheiden. Besonders nach Nächten, die der Thaubildung ungünstig waren, sieht man oft die jüngeren Blätter ganz dicht bedeckt mit grossen ausgeschiedenen Wassertropfen, während die älteren Blätter bei gleicher Neigung gegen den Horizont ganz trocken sind. Mit einer Reihe von Pflanzen führte Verf., um das Austreten des Wassers herbeizuführen, Druckversuche aus, indem er Zweige oder Blätter mit dem kurzen Schenkel eines U-förmig gebogenen Glasrohres hermetisch verband. Die Höhe der Quecksilbersäule in dem längeren Schenkel betrug 15 bis 40 cm. Bei einigen Pflanzen wurde der erfolgreiche Versuch gemacht, die Hydathoden durch rasches Ueberpinseln der betreffenden Blattflächen mit 75procentigem Alkohol, dem 0,1 Gewichtsprocent Sublimat zugesetzt war, zu tödten, um dann aus dem Unterbleiben der Wasserausscheidung auf die active Betheiligung der betreffenden Organe an dem Secretionsprocesse schliessen zu können. Zur Beantwortung der Frage, ob wasserausscheidende Organe auch der Wasseraufsaugung dienen, wurden Versuche mit Farbstofflösungen, zumeist mit wässeriger Eosinlösung, angestellt. Auch das Pfeffer'sche Verfahren der Lebendfärbung kam bei einigen Pflanzen zur Anwendung (vgl. Rdsch. I, 453). Ueberdies wurde die Absorption von Wasser auch durch Wägung welker und dann eine Zeit lang mit der Spreite in Wasser getauchter Blätter festgestellt.

Nur selten beobachtete Verf., dass Ober- und Unterseite der Laubblätter reichlich Wasser ausscheiden, ohne dass eigens hierzu bestimmte Organe nachzuweisen gewesen wären. Als auffallendstes Beispiel erwähnt er die verschiedenen Salacia-Arten (Familie Hippocrateaceen). Bei diesen wahrhaften „Regensträuchern“, deren Laubblätter Morgens zwischen 6 und 7 Uhr ober- und unterseits oft von Nässe triefen und schon bei leichter Berührung der Zweige einen förmlichen Regen herabsenden, wird der Austritt des Wassers durch verdünnte Membranstellen (Tüpfel) der Epidermis-Aussenwände vermittelt. Wasseraufnahme durch die Blätter findet dagegen kaum statt.

Da wo die Wasserausscheidung durch Hydathoden vermittelt wird, sind diese Organe meistens mehrzellige Trichome (Haarbildungen). Nur zwei Pflanzen sind dem Verf. bekannt geworden, in denen einzellige Hydathoden auftreten, aber gerade diese Fälle sind wegen des verhältnissmässig complicirten Baues der betreffenden Apparate so bemerkenswerth, dass wir wenigstens eine kurze Beschreibung von letzteren geben wollen.

Der erste Fall betrifft Gonocaryum pyriforme Scheff., einen von Engler den Icacinaceen zugezählten Baum. Einzelne Epidermiszellen haben sich zu Hydathoden von nebenstehender Form differenzirt.



Jede Zelle gliedert sich in drei Theile. Ueber die dicke Aussenwand ragt ein kleines Zäpfchen (*z*) schräg empor, das von einem in das Zelllumen mündenden, sehr engen Kanale durchzogen wird. Der mittlere, grösste Theil (*t*) besitzt die Gestalt eines vier- bis sechsseitigen Trichters, dessen Seitenwände (*w*) bei älteren Blättern stark verdickt sind, und dessen untere Oeffnung schon frühzeitig von einem dicken, nach innen zu vorspringenden Cellulosering (*r*) umsäumt wird. Die Aussenwand sowohl wie die Seitenwände mit dem eben erwähnten Verdickungsringe sind stark cutinisirt. Der dritte, unterste Theil der Zelle stellt eine zartwandige Blase (*b*) vor, welche sich von dem trichterförmigen Theile sehr scharf abgrenzt. Eine Querwand zwischen Blase und Trichter ist nicht vorhanden, sondern wird nur durch den verdickten Rand des letzteren vorgetäuscht. Der Plasmakörper der Zelle ist wie in typischen Drüsenzellen mächtig entwickelt; der grosse Zellkern liegt gewöhnlich im Lumen des Trichters. Das Zäpfchen ist mit dem Ende nach der Spitze der Blattfläche gerichtet. Das Ende des Zäpfchens ist verschleimt, und auch sein unterer Theil ist, abgesehen von der Basis, nicht cutinisirt. Der feine Kanal, der das Zäpfchen durchzieht, mündet in der verschleimten Spitze und, wenn der Schleim durch heftigen Regen weggewaschen wird, unmittelbar nach aussen. Die zartwandige Blase schwillt bei Wasseraufnahme stark an und dürfte als Druck- und Volumregulator der Hydathode fungiren, während der Trichter mit seinen dicken Wandungen verhältnissmässig starr ist. Auf der Oberseite des Blattes wurden durchschnittlich 55, auf der Unterseite 58 Hydathoden auf dem Quadratmillimeter gezählt.

Nicht weniger merkwürdig ist der Bau der Hydathoden von Anamirta Cocculus. Die Hydathodenzelle liegt hier unter einer kleinen Einsenkung der Epidermis. Ihr Plasmakörper ist mächtig entwickelt, die Wände sind verholzt. In der Mitte ihrer Aussenwand springt eine kurze Membranpapille nach aussen vor, die sich in das Innere der Zelle hinein in Gestalt eines am unteren Ende knorrig oder korallenartig verzweigten Zapfens fortsetzt. Dieser Zapfen ist von einem engen Kanal durchzogen, der sich bis in die Papille hinein erstreckt, aber unten geschlossen ist, seine Wandung ist ebenso wie die Zellwand verholzt, zeigt aber im mittleren und unteren Theile häufig eine zarte Querstreifung, die auf der Anwesenheit schmaler, querspaltenförmiger Tüpfel in der äussersten Membranschicht beruht. Der Zapfen ist als Filtrirapparat anzusehen; die korallenartige Verzweigung dient der Vergrösserung der Filtrationsfläche. Die Papille hat an ihrer Spitze keine oder eine durchlöcherte Cuticula und eine verschleimte Celluloseschicht und erinnert dadurch an das Zäpfchen von Gonocaryum. Die Oberseite des Blattes hat durchschnittlich vier, die Unterseite zehn Hydathoden.

Abgesehen von diesen beiden Fällen sind die vom Verf. beschriebenen Hydathoden (von Phaseolus multiflorus, Machaerium oblongifolium Vog., verschiedenen Piperaceen, Bignonia brasiliensis Lam., Spathodea campanulata Beauv., Artocarpus integrifolia Forst.) Trichomgebilde, die aber einen sehr verschiedenartigen Bau zeigen. Am häufigsten sind kurzgestielte Köpfchenhaare, die im einfachsten Falle bloss aus drei Zellen, der Köpfchen-, der Stiel- und der Fusszelle bestehen. Das Köpfchen fungirt als eigentliches Wassersecretions- und -Absorptionsorgan. Seine Aussenwände sind zart, von einer dünnen Cuticula überzogen, die in einzelnen Fällen durch ein schleimartiges Wandsecret emporgehoben und gesprengt wird. Die Stielzelle stellt gewissermaassen den mechanischen Apparat des ganzen Organes dar; indem ihre oft stark verdickten und fast immer ausgiebig cutinisirten Seitenwände einen festen Ring bilden, der die Aus- und Eintrittsöffnung für das Wasser stets gleich weit erhält. Das oft verbreiterte Fussstück endlich vermittelt den Anschluss an die benachbarte Epidermis und das darunter liegende Gewebe. Es ist deshalb sehr dünnwandig, und häufig lässt sich beobachten, dass eine möglichst grosse Anzahl von subepidermalen Zellen (namentlich Palissaden) den unmittelbaren Anschluss an diesen Theil des Organes zu gewinnen sucht. Aehnliches ist auch bei den Hydathoden von Anamirta Cocculus wahrzunehmen.

Die Wasserausscheidung seitens der Hydathoden beginnt, sobald der hydrostatische Druck im Wasserleitungssysteme, bezw. der Blutungsdruck, bei gleichzeitig gehemmter oder verminderter Transpiration eine gewisse Höhe erreicht, sobald überhaupt ein Zustand höchster Turgescenz zu Stande kommt und die Gefahr der Injection des Durchlüftungssystemes mit Wasser nahe gerückt wird. Die nunmehr erfolgende Wasserausscheidung ist aber kein blosser Filtrationsvorgang, die Hydathoden stellen nicht etwa bloss die Stellen geringsten Filtrationswiderstandes vor. Es findet vielmehr eine active Wasserauspressung statt, die Secretion ist an die Lebensthätigkeit der drüsig gebauten Organe gekettet. Dafür spricht, abgesehen vom anatomischen Bau und dem Plasmareichthum dieser Organe, vor allem das

Ergebniss der Vergiftungsversuche. Werden die Hydathoden durch Bepinseln mit sublimathaltigem Alkohol vergiftet, so unterbleibt bei Druckversuchen die Wasserausscheidung gänzlich; dafür tritt eine mehr oder minder reichliche Injection der Durchlüftungsräume mit Wasser ein.

Nach zu starker Transpiration können die in der vorliegenden Arbeit behandelten Hydathoden von aussen dargebotenes Wasser reichlich aufsaugen und den übrigen Theilen des Blattes zuführen.

So erweisen sich die beschriebenen Apparate der Laubblätter als wichtige Regulatoren des Wassergehaltes der Pflanze. — In einer zweiten Abhandlung wird Verf. eine weitere Gruppe von Hydathoden besprechen, sowie die physiologische und die biologische Seite des Gegenstandes einer gemeinsamen Erörterung unterziehen und auf das Verhältniss der Hydathoden zu den Nectarien, Digestionsdrüsen u. s. w. näher eingehen. F. M.

F. Richarz: Bestimmung der Abnahme der Schwere durch Wägungen. (Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1894, p. 51.)

Mittels einer sehr wesentlichen Verbesserung an der Poynting-Jolly'schen Methode, die Erddichte durch blosse Wägung zu ermitteln (vergl. Rdsch. VIII, 625), gedenkt Verf. in Verbindung mit Herrn Krigar-Menzel weitere Beobachtungen über diese Constante anzustellen, zu welchem Zwecke ihm ein von dem preussischen Kriegsministerium überlassener, in Spandau aufgestellter Bleiblock von nicht weniger als 100 000 kg Gewicht dienen soll. Zunächst jedoch schildert er nur die Art der Wägung, welche exact genug ist, um die geringen Gewichtsdifferenzen, die sich bei mässiger Verticalbewegung eines Körpers nach oben oder unten ergeben, deutlich hervortreten zu lassen. Auf 2,26 m Höhenunterschied entspricht einem Anfangsgewichte von 1 kg eine Vermehrung oder Verminderung von 1,3 mg (genauer 1,259 mg), und es ist somit die Thatsache, dass die Erdanziehung mit einer auch nur geringen Zunahme der Entfernung vom Erdmittelpunkte sich verringert, augenfällig nachgewiesen; 2 cm Erhebung eines Körpers liefern bereits eine den Sinnen bemerkbar werdende Gewichtsabnahme. Man kann diese letztere natürlich auch mathematisch finden und bekommt dann im gleichen Falle 1,345 mg, was allerdings nicht so vollständig mit dem aus 33 Messungen als Mittelwerth hervorgegangenen Betrage übereinstimmt, wie es zu wünschen wäre. Doch ist die Abweichung leicht zu begreifen. Einmal nämlich üben auch die umgebenden Körper ihre eigene Attraction aus, und dieser Uebelstand ist ebenso wenig zu vermeiden, wie bei den am Fusse und auf der Spitze eines Berges angestellten Pendelmessungen, deren Zusammenwirken durch die Localattraction der Bergmasse getrübt wird. Dann aber dürfte auch der durch die Arbeiten der Gradmessungscommission ausser Zweifel gesetzte Umstand von Bedeutung sein, dass unterhalb der ganzen Berliner Gegend sich Schichten von relativ geringer Dichte vorfinden.

Den zahlreichen Fehlerquellen, die theilweise aus der Construction auch der besten Wage fliessen, hat der Verf. besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Als sehr störend erwies sich unter anderem der Temperaturunterschied zwischen den Orten der oberen und der unteren Wagschalen; aufsteigende Luftströme lassen einen Körper leichter, absteigende lassen ihn schwerer erscheinen. Man wartet deshalb am besten solche Zeiten (im Herbst und im Frühling) ab, um welche herum jene verticalen Luftströme nicht vorhanden sind. Auch der dem Gewichte der verdrängten Luft gleiche Auftrieb verlangt Berücksichtigung[1]). S. Günther.

Shelford Bidwell: Ueber die Wirkung der Magnetisirung auf die Dimensionen von Eisenringen in den Richtungen senkrecht zur Magnetisirung und auf die Volume der Ringe. (Proceedings of the Royal Society. 1894, Vol. LVI, Nr. 336, p. 94.)

Versuche, über welche hier kürzlich berichtet worden (Rdsch. IX, 511) hatten die Aenderungen von Eisenringen zum Gegenstande, welche in der Richtung ihrer Magnetisirung stattfinden; Herr Bidwell hat an diese weitere Experimente geschlossen, welche sich mit den Veränderungen ihrer Dimensionen senkrecht zur Magnetisirung beschäftigen; und auch diese sollen hier kurz besprochen werden. Die Ringe, oder vielmehr kurzen Cylinder waren etwa 6 cm im Durchmesser, 3 cm hoch und 0,4 cm dick; an dieselben waren vier Messingstäbe gelöthet, und zwar zwei in der Richtung ihres Durchmessers und zwei an die Ränder, einander gegenüberstehend und parallel zur Axe. Der Ring befand sich in einem passenden Holzkasten, aus dem nur die vier Stäbe hervorragten, und der mit isolirtem Draht zur Leitung des magnetisirenden Stromes umwickelt war. Die Enden der Messingstäbe waren in passender Weise angeordnet, so dass sie die geringen Dimensionsänderungen des Eisenringes deutlich angaben. Ein Ring war ausgeglüht, der andere gehärtet.

Aus der Tabelle und den Curven, in denen die Aenderungen der Weite der Ringe (quer zu ihrer Magnetisirung) dargestellt sind, ersieht man, dass sie sich bei beiden ähnlich verhielten, das Ausglühen hatte keinen Einfluss. Bei allmälig wachsenden magnetisirenden Kräften wurden beide Ringe erst enger, dann erlangten sie ihre frühere Weite und wurden schliesslich weiter als im unmagnetisirten Zustande.

Verbindet man diese Ergebnisse über die Aenderungen senkrecht zur Magnetisirung mit den früheren über die Dimensionsänderungen in der Richtung der Magnetisirung, so erhält man die Aenderungen, welche durch das Magnetisiren im Volumen der Ringe hervorgebracht werden. Es zeigt sich dabei, dass das Volumen des ausgeglühten Ringes bei geringen magnetisirenden Kräften plötzlich vermindert wird, durch ein Minimum geht bei etwa 50 Einheiten, und dann langsam wächst, bis es bei einer Kraft von etwa 500 Einheiten um 30 Zehnmilliontel geringer ist, als beim Beginn des Versuches. Der nicht ausgeglühte Ring zeigt gleichfalls zunächst eine Volumverminderung, doch erreicht er sein ursprüngliches Volumen wieder bei einer Magnetisirungskraft von 90 Einheiten und bei höheren Werthen wird das Volumen vergrössert.

Das Verhalten des letzteren Ringes kann aufgefasst werden als ziemlich ähnlich dem der grossen Mehrzahl von Stäben und Ringen, während der zu vorstehenden Versuchen benutzte, ausgeglühte Ring das einzige Exemplar von Eisen zu sein scheint, welches sich während der ganzen Magnetisirung contrahirt, von den kleinsten Kräften an, die überhaupt eine Wirkung hatten.

Aeltere Versuche über die Volumenänderungen der Magnete von Joule, Barrett und Knott hatten sich nicht über so weite Grenzen erstreckt, wie die vorstehenden.

[1]) Herr Richarz macht darauf aufmerksam, dass die von ihm bereits 1886 in der physikalischen Gesellschaft zu Berlin mitgetheilte Methode, die Gewichte der verdrängten Luft durch Wägung zu bestimmen, von Herrn Meslans 1893 als neue Methode zur Bestimmung der Gasdichte (Rdsch. VIII, 603) beschrieben worden ist.

J. Tafel: Ueber das Verhalten des Natriumsuperoxyds gegen Alkohol. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1894, Bd. XXVII, S. 2297.)

Seit dem Jahre 1892 befindet sich technisch dargestelltes Natriumsuperoxyd im Handel. Es wird nach einem Verfahren von Prud'home gewonnen, indem man einen Luftstrom über auf 300° erhitztes Natrium leitet, das sich in Aluminiumschalen befindet. Das Product ist reich an activem Sauerstoff und deshalb einer mannigfachen Anwendung fähig. In der Technik ist es vorgeschlagen, um als Ersatz für Wasserstoffsuperoxyd in der Bleicherei zu dienen. In der analytischen Praxis findet es Anwendung zum Aufschliessen von Kiesen und anderen Mineralien, die einer energischen Oxydation unterworfen werden müssen, und auch in die organische Synthese hat es Eingang gefunden.

Kein Wunder also, dass man dem Natriumsuperoxyd auch in der reinen Chemie erhöhte Beachtung entgegenbringt. Herr Tafel hat das technische Product mit Alkohol behandelt und dabei einen neuen Körper von der Zusammensetzung $HNaO_2$ erhalten, den er Natrylhydroxyd nennt. Derselbe unterscheidet sich vom Superoxyd durch seine rein weisse Farbe und ist besonders ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, mit der er Sauerstoff abgiebt. Während das Superoxyd erst beim Glühen Sauerstoff verliert, zersetzt sich die neue Substanz schon beim Berühren mit einem warmen Körper. Das Natrylhydroxyd löst sich in eiskaltem Wasser ohne Sauerstoffentwickelung, doch schon in wenig höherer Temperatur tritt freiwillige Zersetzung ein. Mit Salzsäure setzt es sich um zu Kochsalz und Wasserstoffsuperoxyd. Kalte Essigsäure liefert ein Product, das man als ein Doppelsalz von essigsaurem Natron und Natrylacetat auffassen kann, $NaC_2H_3O_2$, $NaO.C_2H_3O_2 + H_2O$. Fm.

Carl Hess und Hugo Pretori: Messende Untersuchungen über die Gesetzmässigkeit des simultanen Helligkeits-Contrastes. (Graefe's Archiv für Ophthalmologie. 1894, Bd. XL, Abth. IV, S. 1.)

Die Erscheinungen des Helligkeitscontrastes lassen sich je nach den Bedingungen, unter denen sie beobachtet werden, in zwei Gruppen theilen: Simultan- und Successivcontrast. Betrachtet man zwei verschieden helle Flächen, die gegenseitig unter dem Einflusse des Contrastes stehen, so dass während der ganzen Dauer der Beobachtung dieselben Netzhautstellen von denselben Punkten der Flächen gereizt werden, d. h. betrachtet man sie mit unverrückter Blickrichtung, so spricht man von reinem Simultancontrast. Lässt man dagegen auf eine Netzhautstelle nach einander verschiedene Helligkeiten wirken, so ist der Einfluss, den sie auf einander üben, als Successivcontrast zu bezeichnen.

Versuche, die durch Contrast bedingten Helligkeitsänderungen einer messenden Beobachtung zu unterziehen, sind bisher von Lehmann und von Ebbinghaus (Rdsch. III, 72) angestellt; von Beiden war jedoch die Möglichkeit von Successivcontrasten nicht genügend ausgeschlossen. Die Herren Hess und Pretori haben daher eine neue Untersuchungsreihe mittels einer Methode unternommen, welche genaue Messungen des Simultancontrastes und eine umfangreiche Zahl von Beobachtungen gestattete; die Versuchsanordnung war folgende:

Zwei ebene, vertical aufgestellte, weisse Flächen, die in einem nach vorn vorspringenden Winkel von 90° zusammenstossen, werden von zwei seitlich aufgestellten verschiebbaren Lichtquellen beleuchtet und erscheinen dem sie durch eine geschwärzte Röhre betrachtenden Auge als eine rechteckige Ebene, die durch eine äusserst feine Mittellinie (die Kante) in zwei gleiche Quadrate getheilt ist. In jeder dieser Flächen ist ein Loch ausgeschlagen, durch welches man auf ein zweites Paar weisser, ebener, unter einem Winkel von 90° zusammenstossender Flächen sieht, die parallel den vorderen Flächen angebracht sind und durch zwei gesondert aufgestellte, verschiebbare Lichtquellen beleuchtet werden; die Projectionen der Löcher auf die Hinterflächen erscheinen als kleine umgebene, die vorderen Flächen als grosse umgebende Flächen. Zur Beleuchtung dienen Petroleumlampen von gleichbleibender, genau gemessener Lichtintensität, die in lichtdichten Röhren verschoben werden können und die Beleuchtungsintensität einer jeden Fläche beliebig zu variiren gestatten. Der Blick des beobachtenden Auges ist nach der Mitte der Trennungslinie beider Quadrate gerichtet, die Beobachtungsdauer beträgt stets nur eine Secunde.

Der Versuch wird wie folgt ausgeführt: Der linken vorderen Fläche wird eine gewisse Beleuchtung gegeben, der linken hinteren, durch das linke Loch gesehenen Fläche eine andere. Giebt man nun den beiden rechten Flächen die gleichen Beleuchtungen wie den entsprechenden linken, so müssen die durch die Löcher gesehenen Hinterflächen, also die kleinen Felder, gleich hell erscheinen. Aendert man die Beleuchtung der rechten, hinteren Fläche, so erscheint das kleine Feld rechts zunächst verschieden von dem linken, kann aber ohne Aenderung seiner Beleuchtung lediglich durch Contrastwirkung wieder auf gleiche Helligkeit mit dem linken, kleinen Felde gebracht werden, wenn man die Beleuchtung der rechten, vorderen entsprechend steigert oder mindert. Die Grösse des Beleuchtungsunterschiedes der beiden hinteren Flächen, im Zusammenhang mit der Beleuchtungsänderung, die an der rechten, vorderen Fläche vorgenommen werden musste, um die beiden kleinen Felder subjectiv gleich hell zu machen, kann als Maass für die Contrastwirkung dienen.

Diese Versuche können sehr mannigfach variirt werden; die Ergebnisse derselben sind in Tabellen und graphisch als Curven wiedergegeben und führen zu folgender Gesetzmässigkeit: „Wird ein kleines Feld von einem anders beleuchteten, grösseren Felde umschlossen, so zeigt es eine von der eigenen Beleuchtung und vom Contraste abhängige, scheinbare Helligkeit, welche unverändert dieselbe bleibt, wenn die beiden Beleuchtungen der beiden Felder derart geändert werden, dass die beiden Beleuchtungszuwüchse ein bestimmtes, von ihrer absoluten Grösse unabhängiges Verhältniss einhalten." Hat man daher für zwei Punkte gleicher scheinbarer Helligkeit die Beleuchtungsintensitäten des grossen und kleinen Feldes ermittelt, so kann man durch Rechnung alle übrigen Verhältnisse der Beleuchtungen des grossen und kleinen Feldes finden, unter welchen das kleine Feld gleich hell erscheint.

F. Nobbe, L. Hiltner und E. Schmid: Versuche über die Biologie der Knöllchenbacterien der Leguminosen, insbesondere über die Frage der Arteinheit derselben. (Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1894, Bd. XLV, S. 1.)

Ueber die Frage, ob die Knöllchenbacterien der Leguminosen zu einer einzigen Art gehören, sind die Ansichten getheilt. Die Verff. der vorliegenden Arbeit konnten schon 1891 dadurch, dass sie reinkultivirte, aus den Knöllchen der falschen Akazie (Robinia Pseudacacia) und der Erbse (Pisum sativum) gewonnene Bacterien als Impfstoff verwendeten, den Nachweis führen, dass zwischen diesen beiden Bacterienformen tiefgreifende Unterschiede bezüglich ihrer Wirkung auf Robinia- und Erbsenpflanzen bestehen. Es blieb aber unentschieden, ob die zwischen Robinia- und Erbsenbacterien hervorgetretenen Unterschiede auf der Existenz verschiedener Arten oder Varietäten oder nur auf Ernährungsmodificationen beruhten. Diese Frage zur Entscheidung zu bringen, war das Ziel der jetzt veröffentlichten Versuche.

Die Samen der Versuchspflanzen wurden unter zweckmässiger Abänderung des früheren Verfahrens in Glasgefässen auf sterilisirtem Sande, der mit stickstofffreier Nährlösung begossen war, zum Keimen gebracht; zur Impfung des Bodens wurden Reinkulturen von Bacterien der verschiedenen Pflanzen benutzt. Die Versuchseinrichtung war derart, dass keine zufällige Infection stattfinden konnte.

Die Ergebnisse bestätigten zunächst schlagend die bereits nachgewiesene Thatsache, dass die verschiedenen Leguminosen durch Bacterien der eigenen Art am schnellsten und wirksamsten gefördert werden. Zugleich stellte sich aber heraus, dass die Bacterien nahe verwandter Gattungen sich vertreten können, wenn sie auch in der Wirkung entschieden hinter jener der eigenen Form zurückstehen. Die Bacterien von solchen Gattungen endlich, welche weiter abstehenden Gruppen angehören, bilden entweder überhaupt keine oder nur kleine Knöllchen, die ohne Einfluss auf die Stickstoffernährung der Pflanzen bleiben; sie scheinen in die Wurzeln erst einzudringen, wenn die betreffenden Pflanzen durch starken Stickstoffhunger bereits geschwächt sind. Ein Versuch, der in einfacherer Form mit stickstoffhaltigem Boden ausgeführt wurde, ergab, dass die Erbsenbacterien bei allen Versuchspflanzen, die zu den Vicieen und Phaseoleen gehörten, reichliche Knöllchenbildung veranlassten, hingegen auf Hedysareen, Genisteen, Trifolieen und Galegaceen fast durchgängig ohne jede Wirkung blieben, und dass Robiniabacterien ausser bei Robinia selbst nur bei den Phaseoleen zahlreiche (aber kleinere) Knöllchen, sowie bei einigen Trifolieen vereinzelte Knöllchen erzeugten.

„Die Wirkungskraft der Knöllchenbacterien den verschiedenen Gruppen und Gattungen der Leguminosen gegenüber unterscheidet sich aber nicht absolut, sondern nur gradweise, die verschiedenen Knöllchen enstammenden Reinkulturen repräsentiren nicht verschiedene Arten, sondern Formen.“ Nachdem die Verff. auch in weiteren, noch nicht veröffentlichten Versuchen ähnliche Erscheinungen wie in den früheren beobachtet haben, hegen sie nicht mehr den geringsten Zweifel, dass alle von ihnen geprüften Knöllchenbacterien der verschiedenen Leguminosen, selbst der Mimosaceen, einer Art: Bacillus radicicola Beyerinck (s. Rdsch. IV, 201) angehören. Die Bacterien würden jedoch durch die Pflanze, in deren Wurzel sie leben, so energisch beeinflusst, dass ihre Nachkommen volle Wirkungsfähigkeit nur noch für jene Leguminosen-Art besässen, zu welcher die Wirthspflanze gehöre. Da die Knöllchenbacterien (so führen die Verff. weiter aus) sich auch ausserhalb des Pflanzenkörpers zu vermehren vermögen, so finden sie sich auch in solchem Boden, der seit längerer Zeit Leguminosen nicht getragen hat, in dem mithin eine Anpassung an eine bestimmte Gattung nicht erfolgen konnte. Aus der allgemeinen Verbreitung derartiger, gewissermaassen neutralen Bodenbacterien erkläre sich auch die Erfahrung, dass bei der Aussaat einer noch niemals an einem Orte angebauten Leguminose unter Umständen eine Knöllchenbildung eintrete. „Eine Leguminose bildet bei der Aussaat in einem beliebigen Boden nur dann Knöllchen an ihren Wurzeln, wenn in demselben die neutrale oder gerade die der betreffenden Pflanzenart entsprechende Bacterienform vorhanden ist; das erstere wird der Fall sein, wenn in diesem Boden noch nie oder doch seit längerer Zeit nicht mehr Leguminosen gewachsen sind. In einer Erde jedoch, welche bereits durch einen dichten Leguminosenbestand an neutralen Bacterien mehr oder minder erschöpft ist, wird eine hierauf folgende andere Leguminose, welche zu der vorhergegangenen nicht in naher verwandtschaftlicher Beziehung steht, keine Knöllchen mehr erzeugen, oder die Knöllchenbildung tritt wenigstens so spät und mangelhaft ein, dass sie für die Stickstoffernährung der Pflanzen von geringem Werthe ist.“

Hinsichtlich der Dauer des Bestehenbleibens der Anpassung an eine bestimmte Leguminose sagen die Verff. zunächst nur so viel aus, dass der in Frage kommende Zeitraum jedenfalls mehr als ein Jahr beträgt. F. M.

Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. IX, 1894, Heft 1 u. 2. (Freiburg i. B. 1894, Mohr.)

Aus den Abhandlungen, die in den beiden jüngst erschienenen Heften der Freiburger Berichte publicirt sind, sei hier in erster Stelle der Aufsatz von J. v. Kries: „Ueber den Einfluss der Adaptation auf Licht- und Farbenempfindung und über die Function der Stäbchen“ hervorgehoben. Angeregt durch die jüngsten Untersuchungen von König über die Bedeutung des Sehpurpurs (Rdsch. IX, 508), hat Herr v. Kries Versuche ausgeführt über die Fähigkeit des Auges, Farben wahrzunehmen, wenn es an Dunkelheit sich angepasst, oder wenn es für Licht adaptirt ist, und kommt zu der Auffassung, „dass wir neben dem peripher [in der Netzhaut] durch die Zapfen repräsentirten, trichromatischen Sehapparat einen peripher durch die Stäbchen repräsentirten, monochromatischen, nur farblose Helligkeitsempfindung liefernden, besitzen, welcher letzterer als lichtempfindliche Substanz den Sehpurpur führt und in seiner Function durch Verbrauch und Ansammlung dieses Körpers beeinflusst wird“. Während nun der Verf. in Betreff der Function des Purpurs für die Wahrnehmung des farblosen Spectrums mit der Auffassung König's übereinstimmt, tritt er der Anschauung des Letzteren, dass die Fovea centralis blaublind sei, entgegen, und führt zur Stütze dieses Einwandes mehrere Experimente an. — Von weiteren Abhandlungen sind zwei von Herrn L. Zehnder über Strahlen elektrischer Kraft, eine geologische Studie des Herrn Dr. Graeff über den Montblanc und andere geologische, anatomische und zoologische Arbeiten in diesen beiden Heften enthalten.

Friedrich Ratzel: Anthropogeographie. Zweiter Theil: Die geographische Verbreitung des Menschen. Mit 1 Karte und 32 Abbildungen. (Stuttgart, Verlag von J. Engelhorn.)

Das Erscheinen des zweiten Bandes der Anthropogeographie Ratzel's bedeutet ein Ereigniss für die geographische Wissenschaft. Vielfach wendet sich heutzutage die wissenschaftliche Geographie der Geologie zu, ohne jedoch mit dieser Annäherung bei der älteren Schwesterwissenschaft besondere Gegenliebe zu finden. In entgegengesetzter Ansicht zu dieser Richtung betont Ratzel, „dass die Vollendung des Ausbaues der Geographie vorzüglich auf der anthropogeographischen Seite zu suchen sei“, und mit bekannter Meisterschaft giebt er auch in vorliegendem Band Anweisungen und Regeln für Anlage dieses Baues und legt selbst kräftig Hand an zu seiner Aufführung. Es ist nicht möglich, in dem kurzen Raum einer Anzeige auch nur flüchtig hinzuweisen auf die Bedeutung, die diesem Werke zukommt, und aus der Fülle des Stoffes das Eine oder Andere herauszugreifen, es würde auch die Wahl schwer werden, welches der vielen gleich interessanten Kapitel durch besondere Hervorhebung auszuzeichnen wäre. Die vier grossen Abschnitte, in die sich das Buch gliedert, sind: Die Umrisse des geographischen Bildes der Menschheit; das statistische Bild der Menschheit; die Spuren und Werke des Menschen an der Erdoberfläche; die geographische Verbreitung von Völkermerkmalen. In diesen Kapiteln ist eine solch grosse Summe der anregendsten Gedanken niedergelegt, dass das Werk auf lange Zeit hinaus in eminenter Weise fördernd und befruchtend wirken wird. L.

E. Dennert: Vergleichende Pflanzenmorphologie. (Leipzig 1894, Verlag von J. J. Weber.)

Wie der Verf. im Vorworte hervorhebt, hat er sich die Aufgabe gestellt, eine allgemein verständliche Darstellung der Pflanzengestaltung zu geben; er will „Laien, die sich mit Botanik beschäftigen, einen Einblick in dieses Gebiet der Pflanzenkunde bieten“.

Er behandelt zunächst die Wurzel, deren normale Formen er gleichzeitig mit ihrer Function und Bedeutung für das Leben der Pflanze vorführt; schildert sodann die zu bestimmten Zwecken umgeänderten Wurzelformen und behandelt danach die reducirten Wurzelformen, zu denen er die Saugwurzeln der Parasiten

zieht. Aehnlich wird der Spross und dessen Formen mit genauer Berücksichtigung der Knospen besprochen. Vom Blatte giebt er eine Uebersicht der mannigfaltigen Formen desselben, beschreibt die verschiedene Lage der Blätter, wie sie durch Licht und andere Reize bedingt ist, behandelt die Stellung der Blätter, bespricht deren umgewandelte Formen und stellt kurz die Entwickelung der Blätter in ihren Hauptzügen dar. Danach schildert er die eigentliche Axe und deren mannigfaltige Ausbildungen. In einem umfangreichen Kapitel wird die Blüthe behandelt; er schildert zunächst die Anordnung der Blüthen, d. i. die Blüthenstände, sodann erst den allgemeinen Bau der Blüthe und behandelt darauf die einzelnen Blüthenkreise, und giebt eine Darstellung der wichtigsten Seiten der Blüthenbiologie, wie der Vertheilung der Geschlechter, der Bestäubungseinrichtungen, des Blüthenschutzes und andere. Ebenso werden der Bau, die Biologie und die Entwickelung der Frucht und des Samens behandelt. In einem Schlusskapitel werden noch kurz die Anhangsgebilde, wie Haare, Drüsen, Stacheln und andere besprochen.

Wie schon aus dem Gesagten folgt, hat der Verf. es sich überall angelegen sein lassen, bei der Besprechung der Formen ihre Entwickelung, ihre physiologischen und biologischen Beziehungen stets mit in Betracht zu ziehen, wodurch das Interesse für die Formen ein weit lebendigeres und regeres wird.

Unterstützt werden seine Ausführungen durch 600 beigegebene, sehr gute Abbildungen, die der Verf. selbst neu nach der Natur und grösstentheils direct auf Holz gezeichnet hat. Diese Abbildungen sind sehr instructiv und geeignet, dem Leser ausser dem Verständnisse auch die eigene Beobachtung zu erleichtern.

Der Verf. hat sein Ziel gut erreicht. Er hat ein Buch geliefert, das den Interessirten leicht und lebendig zum Verständniss der Pflanzengestaltung führt. P. Magnus.

Aus der 66. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte. Wien 1894.

(Schluss.)

Die Botanik ist auf der Wiener Versammlung zum ersten Male durch zwei getrennt tagende Abtheilungen (8 und 9) vertreten worden, eine Spaltung, welche Anatomen und Physiologen einerseits, Systematiker und Floristen andererseits sonderte. Für Wien erwies sich diese sonst nicht im Sinne der Allgemeinheit der Deutschen Botaniker liegende Spaltung als vortheilhaft. In Abtheilung 8 kamen zur Erledigung der Vortrag von P. Dietel (Leipzig) über Uredineen, deren Aecidien die Fähigkeit besitzen, sich selbst zu produciren, der Vortrag von J. Grüss (Berlin) über die Einwirkung des Diastasefermentes auf Reservecellulose, die Mittheilungen von J. Wiesner (Wien) über neue Fälle von Anisophyllie bei tropischen Pflanzen (Gardenia- und Strobilanthes-Arten), über die Epitrophie der Rinde bei tropischen Tiliaceen und Anonaceen, sowie über die Methode der Lichtintensitätsbestimmungen zur Feststellung des thatsächlichen Lichtgenusses der Pflanzen. Haberlandt (Graz) besprach den Bau eigenartiger, wasserausscheidender Organe (Hydatoden) an Laubblättern tropischer Gewächse, Molisch (Prag) sprach über das Phycoerythrin und Phycocyan als krystallisirbare Eiweisskörper aus Nitophyllum und Oscillaria. Der Vortrag von Molisch über die mineralische Nahrung der Pilze (dieselben bedürfen derselben Elemente wie die höheren Pflanzen, nur nicht des Calciums) behandelte denselben Gegenstand, welchen Benecke (Leipzig) für die Wiener Versammlung bearbeitet hatte. Die Resultate dieses Forschers stimmen mit denen von Molisch durchaus überein, im Besonderen betonte Benecke, dass sich die nothwendigen Elemente nicht durch chemisch ähnliche ersetzen lassen. Heinricher (Innsbruck) berichtete über die Keimung der Samen von Lathraea Clandestina, Magnus (Berlin) über die Krankheitserscheinungen, welche Peronospora parasitica an Cheiranthus Cheiri, namentlich an den Schoten dieser Pflanze, hervorruft. Derselbe besprach dann eine von N. Wille (Christiania) eingesandte Mittheilung über die Befruchtung von Nemalion multifidum, bei welcher der Spermakern, das Trichogyn durchwandernd, mit der Eizelle verschmelzen soll, eine Beobachtung, welche die Befruchtung der Florideen in einem ganz neuen Lichte erscheinen lässt (Rdsch. IX, 656). Sadebeck (Hamburg) legte Taphrina Ostryae auf Blättern von Ostrya carpinifolia vor, zeigte Dichotomien der Wedel von Asplenium viride und besprach gallenartige Knollen an den Blättern eines afrikanischen Farns, welcher Phegopteris spasiflora nahesteht. Mikosch (Brünn) hielt einen Vortrag über Structuren im pflanzlichen Protoplasma, Wilhelm (Wien) über Kalkoxalat in den Coniferenblättern. Burgerstein (Wien) besprach die Unterschiede im anatomischen Bau des Holzes von Picea vulgaris und Larix europaea, bezw. Pirus malus und Pirus communis. Figdor (Wien) berichtete über einige an tropischen Bäumen ausgeführte Manometerbeobachtungen, Carl Müller (Berlin) wies auf die Möglichkeit der Unterscheidung der für die Nahrungsmittelbotanik in erster Linie wichtigen Stärkearten mit Hilfe der Polarisation bei Anwendung von Gypsplättchen der Farbe Roth I hin und berichtete über die Untersuchungen von Rostowzew (Moskau) betreffs der Entwickelungsgeschichte und Keimung der Brutknospen von Cystopteris bulbifera. Schrötter von Kristelli (Wien) besprach ein neues Vorkommen von Carotin in der Pflanze unter Hinweis auf die Verbreitung, Entstehung und Bedeutung dieses Farbstoffes. Weinzierl (Wien) gab dann eine Uebersicht über die Einrichtungen, Zwecke und Ziele des k. k. alpinen Versuchsgartens auf der Sandlingalpe bei Aussee (Steiermark).

Abtheilung 9, Systematische Botanik und Floristik, eröffnete ihre Arbeiten mit dem Vortrage von E. von Halácsy über die Vegetationsverhältnisse Griechenlands. Engler (Berlin) gab eine Uebersicht über die wichtigeren Ergebnisse der neueren botanischen Forschungen im tropischen Afrika, insbesondere in Ostafrika. „De Toni (Padua) theilte das Vorkommen von Lithoderma fontanum bei Padua mit, Hackel (St. Pölten) zeigte kleistogame Blüthen von Salpiglossis variabilis vor. Ascherson (Berlin) verlas eine Erklärung der Geschäftsleitung der vom internationalen Congress in Genua (1892) eingesetzten Nomenclatur-Commission, Fritsch (Wien) von Otto Kuntze (Berlin) eingesandte Anträge betreffs der Nomenclaturfrage. Kerner von Marilaun (Wien) hielt einen Vortrag über samenbeständige Bastarde, Fritsch (Wien) über die Entwickelung der Keimpflanzen der Gesneriaceen, von Wettstein (Prag) über das Androeceum der Rosaceen und dessen Bedeutung für die Morphologie der Pollenblätter überhaupt. Stockmayer (Frankenfels) sprach über das Leben des Baches und über den Zellinhalt der Spaltalgen. Palácky beleuchtete die Baker'schen Hypothesen über die Urflora von Madagaskar, Günther Beck von Mannagetta (Wien) die Vegetationsverhältnisse der nordwestlichen Balkanländer. Haussknecht (Weimar) legte Rhinanthus ellipticus n. sp. aus den Bergen oberhalb Innsbruck vor. De Toni (Padua) machte Mittheilungen über einige von Okamura als neu erkannte japanische Florideen. Kerner von Marilaun (Wien) besprach die wildwachsenden Birnenarten der österreichischen Flora, Simony (Wien) den Einfluss der fortschreitenden Entwaldung auf die Flora des canarischen Archipels. Aurel Scherffel legte Pflanzen aus der hohen Tatra vor, Arpád von Degen (Budapest) besprach die systematische Stellung der Moehringia Thomasiana, K. Böhm (Wien) die in Niederösterreich vorkommenden Formen der Veronica Chamaedrys-Gruppe.

Abtheilung 10, Zoologie, eröffnete ihre Vorträge mit der Mittheilung von Nalepa (Wien) über die Naturgeschichte der Gallmilben. Vanhöffen (Kiel) trug vor über das Plankton des kleinen Karajakfjords an der Westküste Grönlands. J. Palacky legte die Entstehung der nordamerikanischen Ichthys dar. Von Erlanger sprach über die Entwickelung der Tardigraden (des Bärenthierchens) und erörtete seine Ansichten über die Urniere der Süsswasserpulmonaten. Jaworski (Lemberg) erörterte die Entwickelung der Geschlechtsdrüsen bei Trochosa singoriensis, Seeliger (Berlin) besprach die Erzeugung von Bastardlarven bei Seeigeln, Chun (Breslau) die Knospungsgesetze der proliferirenden Medusen, Grobben (Wien) den Zusammenhang von Asymmetrie der Aufrollung mit der Drehung bei den Gasteropoden. De Guerne (Paris) legte für das Wiener Hofmuseum bestimmte seltene Tiefseefische vor, Cori (Prag) von der Universität Prag ausgestellte Instrumente und Apparate.

Abtheilung 11, Entomologie, beschäftigte der Vortrag von Emery (Bologna) über die Ameisenfauna von Nordamerika, Forel's (Zürich) über den Polymorphismus der Ameisen. Emery empfahl dann noch den Gebrauch von Porcellanpapierscheibchen in Insectensammlungen als Schutz gegen Anthrenus-Larven. Claus (Freiburg) besprach einen Bienenstaat mit zwei Königinnen. Mick (Wien) referirte über seine Programmarbeit, über die Metamorphose von Dactylolabis, über spinnende Hilaren und das Schleierchen von Hilara sartor.

Abtheilung 12, Ethnologie und Anthropologie. Strauss (Budapest) sprach über die Todtengebräuche der Bulgaren, Holub (Wien) über äussere und innere Einflüsse auf die physischen und psychischen Merkmale der Ba-N'thu Südafrikas, Leder (Jauernig) über alte Grabstätten in Sibirien und der Mongolei. Reischek (Linz) berichtete auf Grund mehrjähriger Forschungsreisen auf Neuseeland über die Kriegführung der Eingeborenen. Die „Maori" verschlucken die Augen der gefallenen feindlichen Häuptlinge und verzehren die Leiber der getödteten Gegner. Derselbe besprach sodann die Feste dieses Anthropophagenstammes. Hein beleuchtete die Ornamentik der Dajaks Borneos. In der im Verein mit Abtheilung 15, Anatomie, abgehaltenen Sitzung sprach Buschan (Stettin) über Einfluss der Rassen auf die Häufigkeit und Formen pathologischer Veränderungen, besonders der Nerven- und Geisteskrankheiten, Glück (Sarajevo) gab Beiträge zur physischen Anthropologie der bosnischen Spaniolen, von Török (Budapest) demonstrirte ein neues Craniogoniometer und Holl (Graz) besprach die Beziehungen des Langgesichtes zum Kurzgesichte. Moser (Triest) sprach über die Kunsterzeugnisse der prähistorischen Karsthöhlenbewohner, Makowsky (Brünn) über menschliche Skelettheile im Löss von Brünn (Diluvium), Hermann (Wien) demonstrirte eine Anzahl von Riechinstrumenten, welche zugleich Rückschlüsse auf die Functionen der Nase gestatten. Die Instrumente sind von höchstem Interesse, weil hier zum ersten Male der Versuch gemacht wird, die Nase, analog wie etwa das Auge, bei Untersuchungen mit Instrumenten zu bewaffnen.

Abtheilung 13, Geologie und Paläontologie, eröffnete ihre Verhandlungen mit dem Vortrage von Reyer (Wien) über geologische Experimente. Pantocsek (Tavarnok) besprach die Bacillarien als Gesteinsbildner und Altersbestimmer gewisser Ablagerungen. Hoernes (Graz) sprach über nachweisliche Verschiebungen von Theilen der festen Erdrinde bei tektonischen Beben, in einem zweiten Vortrage über die Beziehungen sarmatischer und pontischer Conchylien zu lebenden Formen des Baikal-Sees. Auch legte er Exemplare der Pereiraia Gervaisii und der Turritella carniolica aus Unterkrain vor. Fuchs (Wien) sprach über den Zusammenhang der Gattungen Spinophytus, Taonurus, Physophycus und Rhizocrovallium, Fugger (Salzburg) über die nordalpine, der Kreide angehörige Flyschzone im Lande Salzburg. Döll (Wien) legte neue Pseudomorphosen vor, Toula (Wien) gefaltete krystallinische Schiefer von Hirt bei Friesach, neue Funde aus dem Sandstein des Kahlengebirges, ein besonders wohlerhaltenes Stück von Palaeodictyon aus dem Godula-Sandstein von Rybia (Oesterreich-Schlesien) und Krinoiden der Centralzone der Alpen nördlich von Friesach in Kärnthen. Schröckenstein (Brandeisl) berichtete über 184 Erderschütterungen aus dem Kladnoer Kohlenbergbaureviere. Ueber die allgemeine Sitzung mit Abtheilung 6 ist schon früher von uns berichtet worden.

Abtheilung 14, Physische Geographie, beschäftigte der Vortrag von Lenz (Prag) über die Bedeutung der Termiten für natürliche Bodenkultur und Erdbewegung in den Tropenländern in Anlehnung an Darwin's Untersuchungen über die Bildung der Ackererde durch Regenwürmer, die Mittheilung von S. Günther über die Bedingungen des Wasserverlustes versiegender Ströme, sowie von Hoernes (Graz) über Relictenseen mit besonderer Berücksichtigung der Conchylien des Kaspi-, Aral- und Baikalsees. Reyer (Wien) sprach über geographische Experimente, Brückner über tägliche Schwankung der Wasserführung der Alpenflüsse, Luksch über die Tiefen und die Gestaltung des Seebodenreliefs im centralen und östlichen Mittelmeere auf Grund der Pola-Forschungsreisen von 1890 bis 1893. Neumayer (Hamburg) erläuterte die Stromverhältnisse des grossen Oceans. Seeland (Klagenfurt) berichtete über das Glockner-Relief des Lehrers Oberlerchner, welches auf 30 qm Grundfläche den ganzen Glocknerkamm im Maassstabe 1:2000 darstellt. Das Modell ist dem naturhistorischen Museum in Klagenfurt zur Aufstellung überwiesen. Pollak (Wien) sprach über Lawinenstürze und ihre Ursachen, Palacky (Prag) über die Oreognosie Böhmens, Holub (Wien) über die höchsten Plateaus der südafrikanischen Hochebenen, ihre Abflussrinnen und das Nyami-Riesengesenke. Hödl besprach den Donaudurchbruch durch das Böhmische Massiv. Woeikof hielt Vortrag über Vergleich der Temperatur der Luft, des Wassers und des Bodens. Sieger legte den Atlas der französischen Seen von Delebecque vor, Penck (Wien) ein Modell der unterseeischen Rheinrinne im Bodensee. Sieger berichtete über die Arbeiten von Mill über die englischen Seen, Penck über die Untersuchung des Plattensees durch v. Loczy. Müllner erläuterte den österreichischen Seenatlas. Richter besprach seine Arbeiten zum 2. Theile dieses Werkes unter Demonstration seiner Lothmaschine. Sieger berichtete dann noch über die Arbeiten von Mill betreffs des Clyde Sen Arex an der Südwestküste Schottlands. Cvijić (Belgrad) sprach über die Höhlen in den ostserbischen Kalkgebirgen, Crammer (Wiener-Neustadt) über seine Beobachtungen im Tabler-Loche, einer Eishöhle bei Wiener-Neustadt. Richter (Graz) schilderte die krystallinischen Gebirge der niederen Theile unserer Centralalpen.

Wir schliessen mit dem Vorstehenden unseren Bericht über die Wiener Naturforscherversammlung, sofern wir die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen in ihrer ganzen Arbeitsleistung zu skizziren gedachten. Die Abtheilungen, welche als medicinische Fachsectionen bezeichnet zu werden pflegen, übergehen wir hier, weil ihre Verhandlungen unserem Leserkreise gar zu fern liegen würden. Auch ist seitens der medicinischen Fachpresse den interessirten Kreisen das Wissenswerthe zur Genüge zugeführt worden. Hier mag nur noch darauf hingewiesen werden, dass fast rein naturwissenschaftliche Mittheilungen gebracht wurden von V. v. Ebner in der Abtheilung 16, Physiologie, in dem Vortrage über die optische Wirkung der Phenole auf die Aenderung der Polarisationsfarben der Bindegewebe, der glatten und gestreiften Muskelfasern, der Cellulose, Stärke und Seide. Es kann die Doppelbrechung von positiver durch die Phenole in die negative umschlagen. In Abtheilung 17, Physiologische Chemie, trug Fränkel (Wien) über die Synthese der Homogentisinsäure vor. Sie ist eine vom Hydrochinon abstammende Dioxyphenylessigsäure. Derselbe Vortragende machte dann Mittheilungen über einige Derivate der Mercaptursäuren. Tschermak (Wien) beleuchtete die Stellung der amyloiden Substanz unter den Eiweisskörpern. Aus Abtheilung 18, Chemische und mikroskopische Nahrungsmitteluntersuchung, einer neugeschaffenen Section, sind die Vorträge von Stift über Untersuchung der Zucker- und Conditoreiwaaren, Haenle über Chemie des Honigs, T. F. Hanausek (Wien) über den Bau der Kaffeebohnen von Interesse. Aus Abtheilung 21, Pharmacie, sind zu erwähnen die Vorträge von Schmidt (Marburg) über Corydalin und Berberin, von Jolles (Wien) über den Werth der Zuckerproben bei Harnuntersuchungen, von Schacherl über Morphinbestimmung im Opium, von Thoms (Berlin) über Thioform, von Bramert und Schneegans (Strassburg) über einen neuen Kohlenwasserstoff, $C_{35}H_{60}$, aus der Rinde von Ilex aquifolium und von Mansfeld über Wachsuntersuchung. Aus Abtheilung 39, Agrikultur, erwähnen wir Stoklasa's Beiträge zur Kenntniss der Lecithinbildung in der Pflanze, endlich den Vortrag von Engel (Berlin) über die Genese und Regeneration des Blutes und der Blutkörperchen aus einer combinirten Sitzung einer grösseren Zahl von Abtheilungen. Die Bildung der Blutkörperchen hatte Vortragender durch eine grosse Reihe vorzüglicher, auch öffentlich ausgestellter Photogramme veranschaulicht.

Jedenfalls zeigt unser aphoristischer Bericht, dass die Wiener Versammlung sich würdig ihren Vorgängerinnen anschloss, sogar viele derselben übertraf durch den regen Fleiss, den alle Theilnehmer zu entwickeln sich angelegen sein liessen. Wien wird in den Annalen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte unvergesslich bleiben. C. M.

Vermischtes.

Ueber das Wasser, welches durch Oxydation organischer Substanzen während des Stoffwechsels im Vogelkörper gebildet wird, hat Herr G. Albini an einer Eule (Strix nocturna) Messungen angestellt, deren Ergebnisse in der nachfolgenden Bilanz zum Ausdruck kommen. Der Vogel nimmt kein Wasser zu sich, als das in seiner Nahrung enthaltene; vergleicht man dieses mit dem Wasser der Ausscheidungen unter Hinzurechnung des mit der Athmung und Hautausdünstung nach aussen abgegebenen, so erhält man die Menge des im Körper gebildeten Wassers. Der Vogel hat nun in den sechs Beobachtungstagen 200 g Fleisch genossen, welche 152,50 g Wasser enthielten. Dieser Einnahme standen gegenüber die in den 196,20 g Excrete enthaltenen Wassermengen von 174,60 g und das Verdunstungswasser von 38,15 g; im Ganzen stand also einer Einnahme von 152,50 g Wasser eine Ausgabe von 212,75 g gegenüber; es mussten demnach im Körper 60,25 g in den sechs Tagen durch Oxydation organischer Substanz gebildet worden sein. Da der Vogel im Ganzen ein Gewicht von 150 bis 155 g hatte, so betrug das Oxydationswasser fast $^2/_5$ seines Körpergewichtes. (Rendiconti, Accad. sc. fis. e. matem. di Napoli. 1894, S. 2, V. VIII, p. 108.)

Nach den Beobachtungen des Herrn Zacharian tritt bei Smyrna eine Trüffelart auf, deren Begleitpflanze ein Helianthemum ist. Herr Chatin hat beide untersucht und findet, dass der Pilz Terfezia Leonis Tul. und die Phanerogame Helianthemum guttatum ist. Der Umstand, dass dies eine einjährige Pflanze ist, die in der kurzen Zeit von 2 bis 3 Monaten keimt, blüht, fruchtet und abstirbt, spricht, wie Herr Chatin ausführt, gegen die Annahme, dass die Trüffeln sich mit ihren Mycelien an die Wurzeln von Phanerogamen anlegen, um unmittelbar aus ihnen ihre Nahrung zu ziehen. Alles deute vielmehr darauf hin, dass die Ernährung des Pilzes zur Zeit der Reifung der Fruchtknollen durch die Excretions- und Zersetzungsproducte des Helianthemum erfolgt.

Die Trüffeln sind im Allgemeinen kalkliebende Pflanzen. Jedoch hatte Verf. bereits früher das Vorkommen von Trüffeln mit der Kastanie, einer kieselholden Art, auf alpinem Diluvialboden mit kaum 0,1 Proc. Kalk nachgewiesen. Auch Helianthemum guttatum ist kieselhold; der Erdboden, in dem sie wächst, enthält nur 0,5 Proc. Kalk. (Comptes rendus. 1894, T. CXIX, p. 523.) F. M.

Die königliche Akademie der Wissenschaften zu Stockholm hat die Herren Proff. Hermann in Königsberg und Heidenhain in Breslau zu auswärtigen Mitgliedern gewählt.

Prof. G. Lewitzky in Charkow ist zum Director der Sternwarte in Dorpat und Dr. L. Struve zum Director der Sternwarte in Charkow ernannt.

Am 8. December starb in Petersburg der Mathematiker P. L. Tschebyschew, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 73 Jahre alt.

Am 10. December starb zu Bern der frühere Professor der Pharmacie an der Universität Strassburg, Dr. J. A. Flückiger, 66 Jahre alt.

Am 12. December starb zu Breslau der hervorragende Pilzforscher Professor Dr. Josef Schröter im Alter von 59 Jahren.

Am 13. December starb zu Rom der Director des vatikanischen Observatoriums, Astronom Pater Denza.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Jahresbericht über die Fortschritte in der Chemie von F. Fittica für 1889, Heft 6 (Braunschweig 1894, Fr. Vieweg & Sohn). — Nomenclator coleopterologicus von Sigm. Schenkling (Frankfurt a./M. 1894, Bechhold). — Vergleichend physiol.-anatomische Untersuchung über den Geruchs- und Geschmackssinn und ihre Organe von Willib. A. Nagel (Stuttgart 1894, Nägele). — Beiträge zur Biologie der Pflanzen von Ferdinand Cohn VII, 1. (Breslau 1894, Kern). — Lehrbuch der Physik von Prof. H. Kayser, 2. Aufl. (Stuttgart 1894, Enke). — Chemische Präparatenkunde von Dr. Ad. Bender und Pvdt. Dr. Erdmann, Bd. II (Stuttgart 1894, Enke). — A Laboratory Manual of Physics and applied Electricity by Prof. Edw. L. Nichols, Vol. II (London 1894, Macmillan). — Planetographie von O. Lohse (Leipzig 1894, J. J. Weber). — Verbreitung und Bewegung der Deutschen in der französischen Schweiz von Dr. J. Zemmrich (Stuttgart 1894, Engelhorn). — Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a./M. 1894. — Wegweiser zu einer Psychologie des Geruches von Dr. Carl Max Giessler (Hamburg 1894, Voss). — Instrumente und Apparate zur Nahrungsmitteluntersuchung von Dr. J. Mayrhofer (Leipzig 1894, J. A. Barth). — Der Vogelflug von Prof. Wilhelm Winter (München 1895, Ackermann). — Mathematische Theorie des Lichtes von H. Poincaré: deutsche Ausgabe (Berlin 1894, J. Springer). — Die Dünen von Sokolôf: deutsche Ausgabe (Berlin 1894, J. Springer). — Jahrbuch der Erfindungen, 30. Jahrg. (Leipzig 1894, Quandt & Händel). — Blüthenbiologische Floristik von Prof. Dr. E. Loew (Stuttgart 1894, Enke). — Ueber Ursprung und Heimath des Urmenschen von Josef Müller (Stuttgart 1894, Enke). — Ueber die Methoden der kleinsten Quadrate von Prof. Dr. R. Henke, 2. Aufl. (Leipzig 1894, Teubner). — Aufgaben aus der analytischen Geometrie der Ebene von Prof. Dr. A. Hochheim (Leipzig 1894, Teubner). — Sintfluth und Völkerwanderungen von Franz v. Schwarz (Stuttgart 1894, Enke). — Lehrbuch der Experimentalphysik von A. Wüllner, 5. Aufl., Bd. I (Leipzig 1895, Teubner). — Bacterienluftfilter und Bacterienluftfilterverschluss von J. J. van Hest (S.-A. 1894). — Die naturwissenschaftlichen Ferienkurse von Prof. B. Schwalbe (S.-A. 1894). — La legge degli stati corrispondenti e i metodi di misura degli elementi critici. Nota del Dr. Giulio Zambiasi (S.-A. 1894). — Ueber langandauernde elektrische Schwingungen und ihre Wirkungen von H. Ebert (S.-A. 1894). — Bericht über die Thätigkeit im königl. sächs. meteorologischen Institut auf d. Jahr 1893 II. von Prof. Dr. P. Schreiber (Chemnitz 1894). — Der Energieumsatz in der Retina von Johannes Gad (S.-A. 1894).

Astronomische Mittheilungen.

An der Identität des Kometen E. Swift mit dem de Vico'schen von 1844 ist nach den Untersuchungen von Schulhof nicht mehr zu zweifeln. Zwar zeigen die Bahnelemente beträchtliche Unterschiede, aber diese sind gerade der Art, wie sie in Folge der Jupiterstörungen sich ergeben mussten. Der Ort des Perihels hat sich um 2° nach Osten, die Richtung der Knotenlinie um 16° nach Westen verschoben. Die Umlaufszeit ist um vier Monate länger und die Excentricität um nahe ein Zehntel kleiner geworden. Im Jahre 1844 war der Komet so hell gewesen, dass man ihn einige Tage lang mit freiem Auge erkennen konnte. Würde er bei seiner jetzigen Erscheinung eine gleiche Stellung am Himmel bei denselben Distanzen von Sonne und Erde wie damals eingenommen haben, so wäre er wohl nicht viel schwächer gewesen. Da der Komet in mehreren günstigen Wiederkünften nicht gesehen worden ist, so sind beträchtliche Lichtschwankungen nicht zu bezweifeln.

Auf Grund dieses merkwürdigen Verhaltens des Kometen de Vico empfiehlt Schulhof, die Nachsuchungen nach anderen „verschwundenen" Kometen nicht zu vernachlässigen. Er nennt besonders den 1884 und 1890 unsichtbar gebliebenen Brorsen'schen Kometen, der vielleicht auch einmal bei einer späteren Wiederkehr genügende Helligkeit entwickeln wird, um beobachtet werden zu können.

Hierbei dürfte die photographische Aufnahme des berechneten Kometenortes mit Fernrohren von kurzer Brennweite sehr vortheilhaft sein. Einen Beweis für die Leistungsfähigkeit dieser Apparate liefert die Thatsache, dass M. Wolf mit seinem Sechszöller den Encke'schen Kometen am gleichen Tage photographirte, an dem man ihn in Nizza mit dem 28-Zöller nur schwer sehen konnte. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 643, Sp. 2, Z. 21 v. u. lies: 1894 statt 1892.
S. 644, Sp. 1, Z. 2 v. u. lies: **Mogaung** statt Moung.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 1APR Q